



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université d'El-Oued



Faculté de Technologie

Département d'Hydraulique et de Génie Civil

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme du Master en Hydraulique

Option: Conception et Diagnostic des systèmes d'A.E.P et d'assainissement

**THEME : Dimensionnement des réseaux d'A.E.P et d'assainissement dans la
cite d'El Gara-Ouest de la wilaya d'El Oued**

Dirigé par:

KHATER IBTISSEM

Présenté par:

GHENABZIA AHMED

MERAH ABDELHAI

Soutenu devant:

M.ABDELKADER OUAKOUAK

M.SAYAH LEMBAREK MOHAMMED

Promotion : Mai 2016

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail :

À ma mère et soutenu durant toute la durée de mes études.

À ma chère épouse et ma fille.

À mes très chères sœurs et frères.

À ma grande famille.

À tous mes amis.

À tous les étudiants et les enseignants de l'hydraulique

Merah Abdelhai

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail :

*À ma mère, mes très chères sœurs et frère et m'ont soutenu
durant toute la durée de mes études.*

À ma grande famille.

À tous mes amis.

À tous les étudiants et les enseignants d'hydraulique.

Ghenabzia Ahmed

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout premierement dieu le tout puissant pour la volonté, la santé, qu'il nous a donné durant toutes ces longues années.

Ainsi, nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à notre encadreur **Madame Khater Ibtissem** pour suivi continuel tout le long de la réalisation de ce mémoire et qui n'a pas cessé de nous donner ses conseils.

Nous tenons à remercier vivement toutes personnes qui nous ont aidés de pré ou de loin à accomplir ce travail.

Nous tenons à remercier vivement.

Nos remerciement à tous les enseignants de l'institut Hydraulique et de Génie Civil.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
-----------------------------	---

CHPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I.1. Introduction	2
I.2. Situation géographique	2
I.3. Situation climatologique	4
I.3.1. Le climat	4
I.3.2. La température	4
I.3.3. Les précipitations	5
I.3.4. Evaporation	5
I.3.5. L'humidité	6
I.3.6. Le vent	7
I.4. Situation géologique	7
I.5. La situation hydrogéologique	8
I.5.1. nappe phréatique	8
I.5.2. Nappe du Complexe Terminal	9
I.5.3. Nappe du Continental Intercalaire	9
I.6. Conclusion	9

CHAPITRE II : TECHNIQUES DES SYSTEMES D'A.E.P ET A.E.U

II.1. Introduction.....	10
II.2. Le système d'A.E.P	10
II.3. Les type de réseaux d'A.E.P	10
II.3.1. Le réseau ramifié	10
II.3.2. Le réseau maillé	11
II.3.3. Réseaux mixte	11
II.4. le système d'assainissement	12
II.5. Nature des eaux à évacuer.....	12
II.6. Réseaux d'assainissement.....	13
II.6.1. Les systèmes fondamentaux d'assainissement.....	13
II.6.1.1. Système séparatif	13
II.6.1.2. Système unitaire.....	13
II.6.1.3. Système mixte	14

II.7. Schémas types des réseaux d'assainissement.....	14
II.7.1. Schémas de type perpendiculaire	14
II.7.2. Schémas par déplacement latéral	15
II.7.3. Schémas de type collecteur transversal oblique.....	15
II.7.4. Schémas de collecteur par zones étagées.....	15
II.7.5. Schéma de type radial.....	16
II.8. Choix d'un réseau.....	16
II.9. Choix du schéma du réseau d'évacuation	17
II.10. Les critères de choix du réseau d'évacuation.....	17
II.11. Les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement.....	17
II.12. Conclusion.....	18

CHAPITRE III : DIMENSIONNEMENT DE RESEAU D'AEP

III.1. Introduction	19
III.2. Estimation de la population future	19
III.3. Consommation moyenne journalière	19
III.4. Évaluation des débits des eaux potable pour différents équipements.....	19
III.4. Etude de la variation des débits	20
III.4.1.Débit maximal journalier	20
III.4.2. Calcule débit de pointe.....	21
III.5. Calcule le débit spécifique	22
III.9. Dimension de réseau et calcul de pression au sol (cas normale).....	22
III.9.1. Calcul de débit en route	22
III.9.2. Calcul de débit de nœuds	23
III.10. Principe de calcule d'un réseau maillé par la méthode de Hardy-Cros.....	23
III.10.1. Loi des nœuds	24
III.10.2.Loi des mailles	24
III.11. Dimension de réseau et calcul de pression au sol (cas d'incendie)	28

CHAPITRE IV : EVALUATION DES DEBITS A EVACUER

IV.1. Introduction	34
IV.2. Evaluation des débits moyen des eaux usées	34
IV.3. Calcule débit de pointe.....	34
IV.4. Calcul du débit spécifique.....	35
IV.5. Calcul du débit des eaux usées	35
Conclusion.....	40

CHAPITRE V : CALCUL HYDRAULIQUE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

V.1. Introduction	41
V.2. Dimensionnement avec la méthode de l'instruction technique.....	41
V.3. Conditions d'écoulement dans les réseaux	42
V.3.1. Vitesse d'écoulement	42
V.3.2. Vitesse d'auto curage	42
V.3.3. Pente: (conditions d'implantation)	42
V.3.4. les diamètres minimaux.....	42
V.3.5. Aération.....	42
Conclusion.....	64
CONCLUSION GENERALE.....	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1 : Les valeurs moyennes mensuelles de la température (1989-2014).....	4
Tableau I.2 : Les valeurs moyennes mensuelles de la précipitation (1989-2014).....	5
Tableau I.3 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'évaporation (1989-2014).....	5
Tableau I.4 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité (1989-2014).....	6
Tableau I.5 : Les valeurs moyennes mensuelles du vent (1989-2014).....	7
Tableau III.1: récapitule des besoins en eau potable.....	19
Tableau III.2: Calcul des débits des eaux potable pour différents équipements.....	20
Tableau III.3: Tableau récapitulatif.....	20
Tableau III.4: Récapitulation des débits moyen majoré pour la région d'étude.....	20
Tableau III.5: Les valeurs du débit max journalier majoré.....	21
Tableau III.6 : Récapitulation des débits de pointe pour la zone d'étude.....	21
Tableau III.7: Calcul du débit spécifique à l'horizon 2046.....	22
Tableau III.8: Calcule de débit en route (cas normale).....	22
Tableau III.9: Calcul de débit de nœuds (cas normale).....	23
Tableau III.10: Calcul de débit de nœuds (cas d'incendie).....	28
Tableau IV.1 : Calcul de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2046.....	34
Tableau IV.4 : Calcul des débits rejeté vers la station 1.....	35
Tableau VI.3 : le débit spécifique des eaux usées.....	35
Tableau IV.2 : Calcul du débit de pointe à l'horizon 2046.....	35
Tableau V.1: les valeurs maximales des débits en fonction des diamètres.....	42
Tableau V.2: le dimensionnement du réseau.....	43
Tableau V.3 : calcule de profondeur.....	59

LISTES DES FIGURES

Figure.I.1: Situation géographique de la wilaya d'El-Oued et de la zone d'étude (Google Earth).....	3
Figure. I.2: La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1989-2014)	4
Figure I.3: La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1978-2013).....	5
Figure.I.3: La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'évaporation (1989-2014).....	6
Figure.I.4: La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'humidité (1989-2014).....	6
Figure.I.5: La variation moyenne mensuelle interannuelle du vent (1989-2014).....	7
Figure II.1: Figure simplifier de réseau ramifié.....	10
Figure II.2: Figure simplifier de réseau maillé.....	11
Figure II-3 : système séparatif.....	13
Figure II-4 : système unitaire.....	14
Figure II-5 : Schéma perpendiculaire.....	14
Figure II-6 : Schéma à déplacement latéral.....	15
Figure II.7 : Schéma Collecteur Transversal ou Oblique.....	15
Figure II-8 : Schéma à Collecteur Etagé.....	16
Figure II.9 : schéma de type radial.....	16
Figure III.1: figure de défèrent débit (cas normale).....	24
Figure III.2: figure de défèrent débit (cas d'incendie).....	29

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة شبكة المياه الصالحة للشرب وشبكة مياه التطهير لحي القارة الغربية و استنتجنا أنه يوجد هناك عجز في التزويد بالمياه الصالحة للشرب، و لهذا يجب البحث عن مصادر أخرى لتغطية حاجيات السكان من الماء الشروب.

Abstract:

The aim of this work is to study the drinking water system and the sewer system sewage of the city El Gara West and concluded that there is a shortage of supply of drinking water, and must look for other sources to cover the needs of public drinking water.

Résumé:

Le but du ce travail est d'étudier le réseau d'eau potable et le réseau d'assainissement des eaux usées de la cité d'El Gara-Ouest et concluqu'il existe une pénurie d'approvisionnement en eau potable, et doit chercher d'autres sources pour couvrir les besoins de la population de l'eau potable.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La mission d'un service d'eau potable est définie comme devant assurer la production et la distribution d'eau potable en quantité, qualité et pression convenues en fonction des capacités du système, en respectant la réglementation, en veillant à la sauvegarde du patrimoine et en assurant la sécurité des usagers, du public et du personnel. Ces exigences nécessitent de bien dimensionner le réseau mais également de le maintenir dans un état satisfaisant. Aussi, la maîtrise, en quantité et en qualité, de l'alimentation en eau potable (A.E.P), impose des investigations précises dans le système de distribution pour prétendre à une gestion performante en termes de technicité, d'administratif et de planification.

L'assainissement d'une agglomération est une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique le plus rapidement possible et sans stagnation des déchets provenant d'une agglomération urbaine ; dans des conditions satisfaisantes.

Le développement rapide de la population en milieu urbain ainsi que l'évolution du mode de vie entraînent un accroissement rapide des structures urbaines impliquant des besoins en eau importants, ces derniers se produisent par une augmentation permanente du volume des rejets polluants. L'abondance et la densité des produits nocifs charriés par les eaux usées, neutralisent de plus en plus la masse limitée de la ressource globale en eau.

Pour notre cas, nous avons proposé d'étudier deux réseaux, l'un pour étudier le réseau d'alimentation en eau potable avec bien entendu la vérification de toutes les caractéristiques d'écoulement.

Et l'autre réseau d'assainissement des eaux usées dont on doit calculer les caractéristiques correspondant en vérifiant surtout les vitesses d'auto curages et éviter les contres pentes.

CHPITRE I:

Présentation de la zone d'étude

I.1. INTRODUCTION

La vallée du Souf (El Oued) est une région aride, fait partie du Sahara septentrional limité par la Tunisie, la Libye et l'Algérie. Elle est située au Sud-Est du Sahara algérien, elle s'étend sur 3000 km² dans une configuration géologique caractérisée par une topographie plane et sans exutoire, elle a une superficie de 54 573 km².

Elle contient 12 Daïra et 30 communes, au centre ville de la wilaya se trouve le quartier El Gara-ouest dont on a proposé le projet d'alimentation en eau potable et d'assainissement de notre étude.

Au cours de ce chapitre, nous présentons les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influencent sur la conception de ce projet.

I.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le quartier **El Gara-Ouest** situé au nord-ouest de la vallée d'El Oued et se trouve sur une superficie d'environ 23,8 hectares avec une population d'environ 6271 habitants il est délimitée par:

- Teksebt au Nord
- Cité Ennour au Sud
- Cité El Gara à l'Est
- Terres blanches à l'Ouest

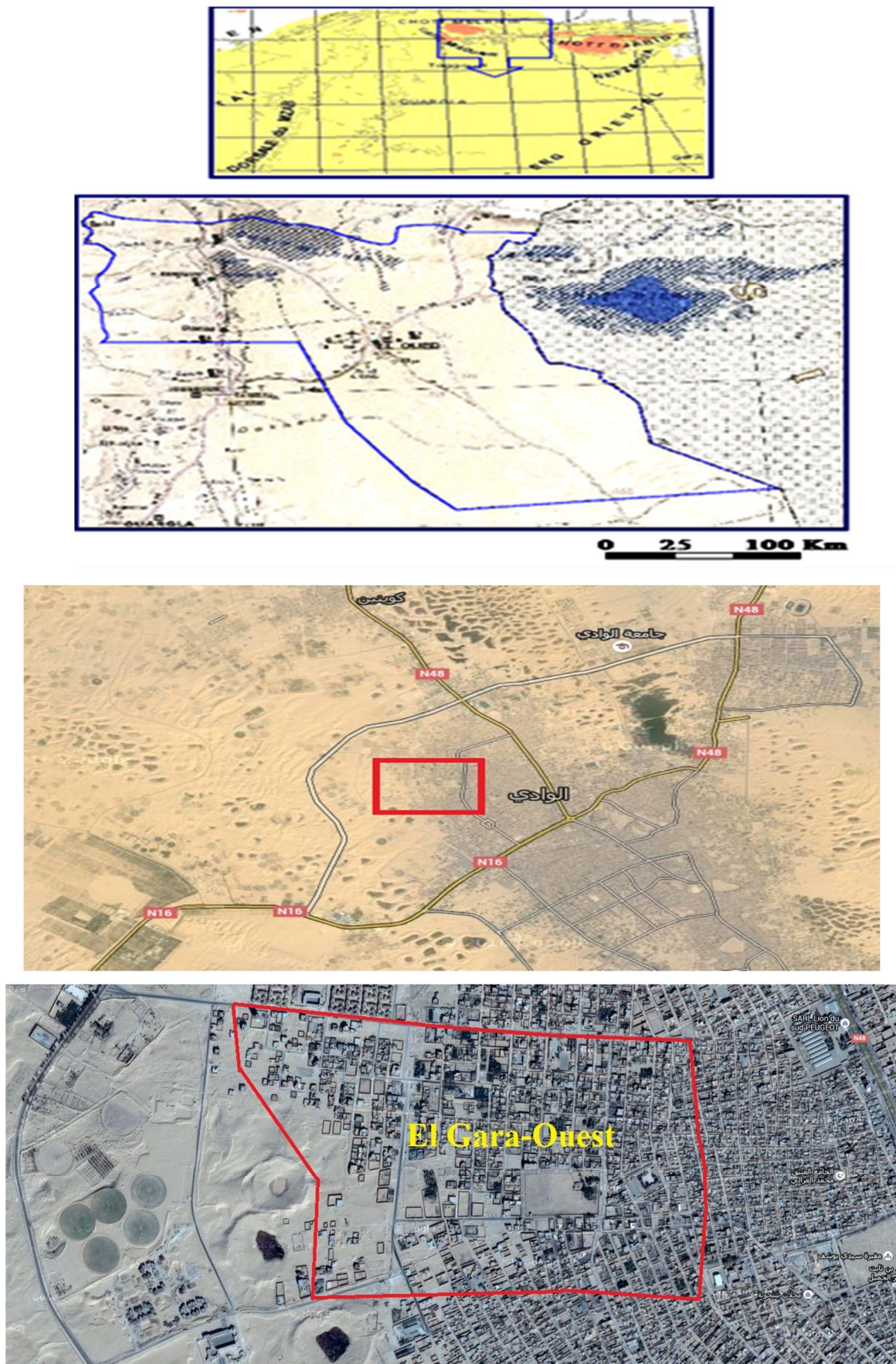


Figure I.1: Situation géographique de la wilaya d'El-Oued et de la zone d'étude (Google Earth)

I.3. SITUATION CLIMATOLOGIQUE

L'étude climatologique est très importante car avant toute projection ou dimensionnement d'un aménagement ou d'un ouvrage hydraulique, il faut impérativement tenir compte des facteurs climatiques.

I.3.1. Le Climat

La wilaya d'El oued, par situation géologique à un climat de type saharien, caractérisé par un faible taux des précipitations, des températures élevées, d'une évaporation importante et d'un rayonnement solaire excessif. Pour une meilleure caractérisation du climat de la région de Souf nous avons utilisé les données relatives aux différents paramètres climatiques (précipitation, température, vent, humidité et évaporation) dans une durée de 25 ans, entre la période 1989 et 2014 par l'office national de la météorologie (ONM), enregistrées par la station climatologique de l'aérodrome de Gumar, El-Oued.

I.3.2. La température :

D'après le tableau de la variation moyenne mensuelle montre une période froide qui s'étale du mois de Novembre au mois d'Avril avec un minimum durant le mois de Janvier (10.42°C), alors que la période chaude commence à partir du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre avec un maximum de température relevé pendant le mois de Juillet (32.74 °C).

Tableau I.1 : Les valeurs moyennes mensuelles de la température (1989-2014)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
T(C°)	27,94	22,65	15,74	11,45	10,42	12,43	16,50	20,35	25,23	29,95	32,74	32,28	21,47

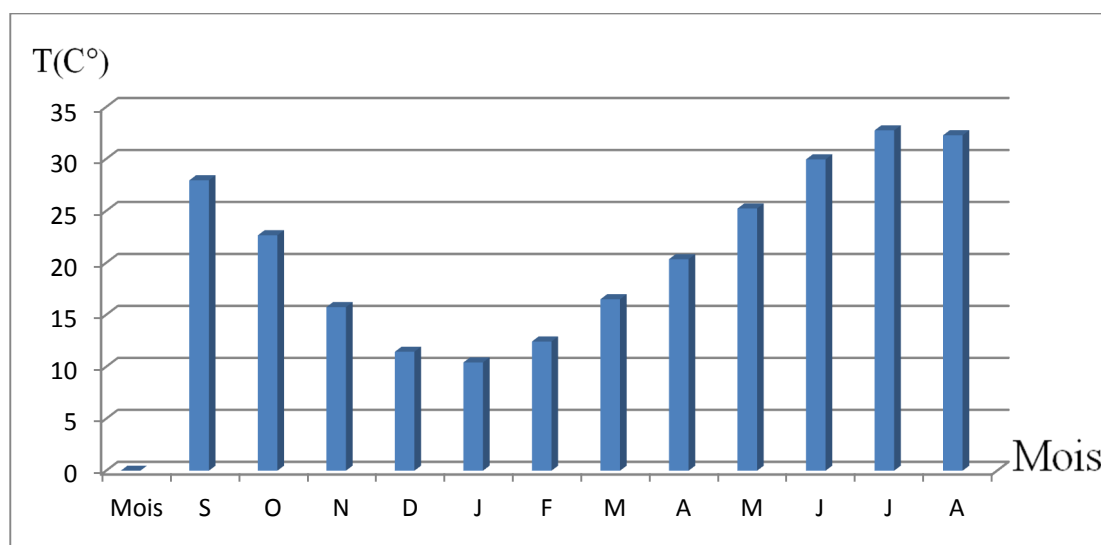


Figure I.2: La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1989-2014)

I.3.3. Les précipitations :

Les précipitations sont un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. Les variations moyennes mensuelles interannuelles des précipitations d'une durée d'observation de 35 ans entre 1978-2013 sont de l'ordre de 70,29 mm.

La pluviométrie maximale est de l'ordre de 12,83 mm enregistré pendant le mois de Janvier, et le minimum est de l'ordre de 0,18 mm enregistré pendant le mois de Juillet. (Figure I.3)

Tableau I.2 : Les valeurs moyennes mensuelles de la précipitation (1978-2013)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
Précipitation (mm)	5.94	6,35	7.86	7,13	12,83	6,93	7,48	7,90	4.14	1,84	0.18	1,71	70,29

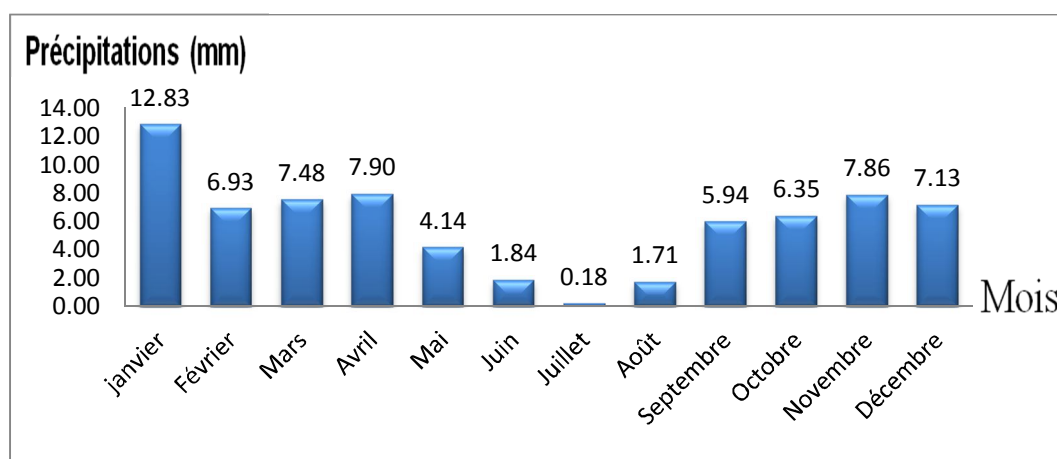


Figure I.3: La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1978-2013)

I.3.4. Evaporation :

L'évaporation est un passage progressif de l'état liquide à l'état gazeux. Ce phénomène est donc une vaporisation progressive.

Les variations moyennes mensuelles interannuelles d'évaporation d'une durée d'observation de 25 ans (1989-2014) sont résumées dans le tableau(I.3).

L'évaporation maximale est de l'ordre de 309.92 mm enregistré pendant le mois de Juillet, et le minimum est de l'ordre de 71.67 mm enregistré pendant le mois de Janvier.

Tableau I.3 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'évaporation (1989-2014)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
Evaporation (mm)	189,94	142,48	95,63	77,02	71,67	97,71	139,11	189,10	237,78	279,04	309,92	264.80	2094,22

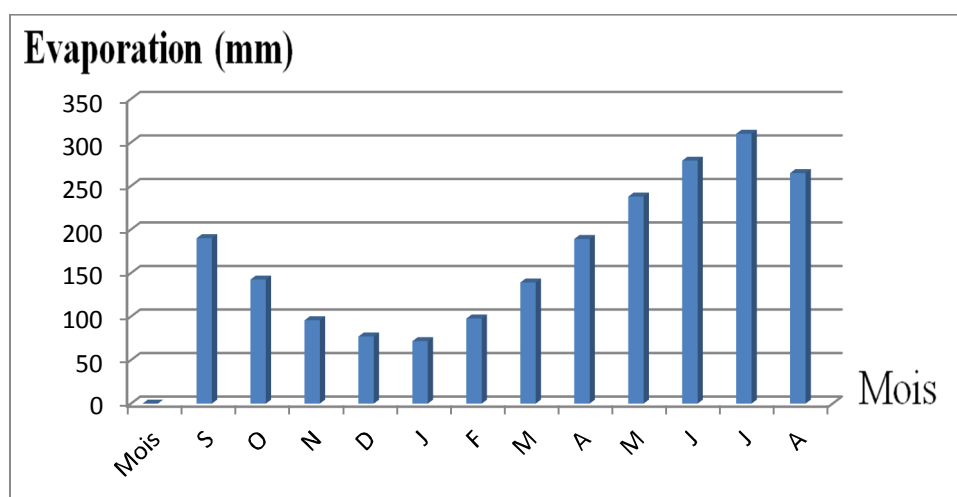


Figure I.4: La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'évaporation (1989-2014)

I.3.5. L'humidité :

L'humidité est un état de climat qui représente le pourcentage de l'eau existant dans l'atmosphère, elle a des effets sur les altérations chimiques telles que l'oxydation.

Tableau I.4 : Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité (1989-2014)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	an
Humidité (%)	44,58	51,01	56,74	64,21	64,24	53,25	46,56	42,22	36,98	32,04	29,91	32,93	46,22

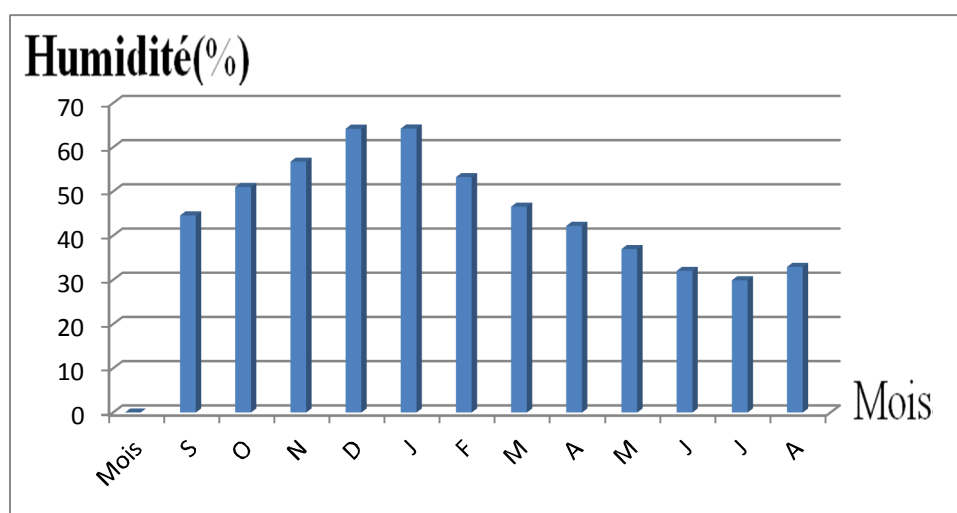


Figure I.5: La variation moyenne mensuelle interannuelle de l'humidité (1989-2014)

I.3.6. Le vent :

Les vents sont fréquents, les plus violents se situent au printemps. La direction dominante est Nord- Est, à l'exception des mois d'hivers dont la direction est Sud Ouest.

Le sirocco (Chihili) présente le vent caractérisant la saison d'été souffle fréquemment dans la région, prenant un sens Sud-Nord et jeter des courants d'air chaud parfois avoisiner des vagues de sables. Il faut aussi parler des vents de sables qui ont leurs saisons de prédilection entre Février et Avril (durant le printemps), mais heureusement, les véritables tempêtes restent très rares.

La vitesse moyenne des vents enregistrée pour la période de (1989-2014) est reportée sur le tableau. On remarque qu'au printemps les vents sont les plus forts dominés par le vent d'Est communément appelé "El-Bahri". Ce dernier souffle principalement pendant la période qui s'étale d'Avril à Juillet. En été, il apporte de la fraîcheur, mais il est peu apprécié au printemps car il donne naissance au vent de sable.

Tableau I.5 : Les valeurs moyennes mensuelles du vent (1989-2014)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	A
vent (m/s)	2,89	2,26	1,95	2,12	2,12	2,41	3,14	3,96	4,07	3,72	3,21	2,88	2,89

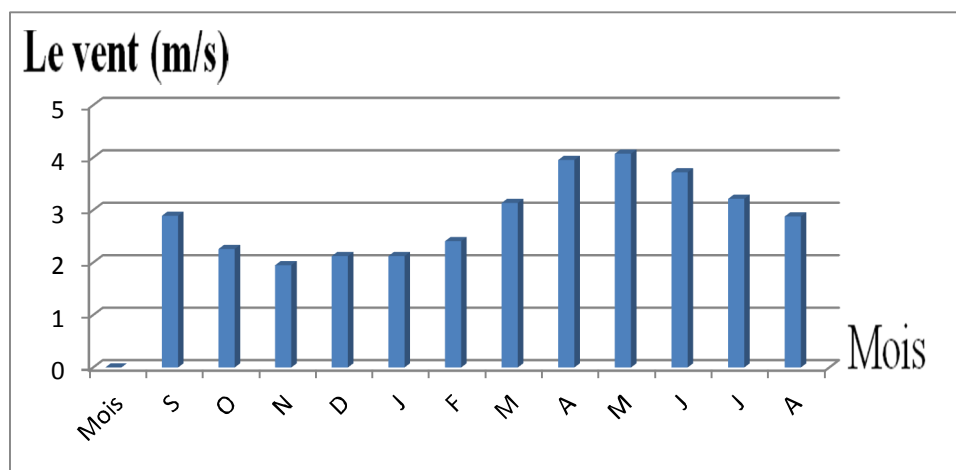


Figure I.6: La variation moyenne mensuelle interannuelle du vent (1989-2014)

I.4. SITUATION GEOLOGIQUE

Notre secteur d'étude s'inscrit dans le cadre du bassin sédimentaire du Sahara Septentrional qui forme une importante dépression topographique qui constitue une cuvette structurale en forme de synclinal dissymétrique.

De bas en haut on distingue :

- Le Continental Intercalaire (CI) :

Il est représenté par des dépôts continentaux (sable et grès) d'âge Crétacé inférieur (Albien) localisé entre 1800 et 2000 m de profondeur.

Au niveau de Souf la nappe captive de cette formation (CI) est sise dans les sables et grès de l'Albien.

- Les formations du Complexe Terminal (CT) :

Constitué de calcaire et de dolomie. Il repose sur la série imperméable du Sénonien lagunaire anhydritique et dolomitique. Le Mio-Pliocène repose en discordance sur le Sénonien. Il est formé d'une alternance d'argile et de sable ;

Son épaisseur est de 150 m. On y distingue deux niveaux perméables séparés par un niveau argileux.

- Formation quaternaire :

Constitue de dépôt sableux fin de type éolien, localement inter caletèrent il est d'argile Sableuse et gypseuse. Au dessous des sables on a un substratum argileux imperméable.

Donc, au niveau de la formation sableuse on signale la nappe phréatique, sa profondeur varie entre 10 et 40 m et son épaisseur atteint localement une centaine de mètres. Sur l'ensemble du Souf, cette nappes errait exploitée par plus de 1000 puits.

I.5. La situation hydrogéologique

Le Sahara septentrional Algérien se caractérise par un système aquifère composé de deux importantes nappes profondes, qui sont la nappe du Continental Intercalaire (CI) et celle du Complexe Terminal (CT) s'étendent sur des superficies respectivement 700000 km² (épaisseur peut atteindre 1000 m) et 350000 km² (profondeur oscillant entre 10 et 500 m), les réserves théoriques des deux aquifères sont estimées après de 60000 milliards de m³ (Khadraoui, 2006).

I.5.1. Nappe Phréatique :

La nappe phréatique présente dans toute l'oasis du Souf correspond essentiellement à la partie supérieure des formations Continentales déposées à la fin du Quaternaire, avec une profondeur variable entre 10 et 60 mètres.

Cette nappe est la source principale d'irrigation d'importantes palmeraies, elle est surtout exploitée par des puits traditionnels, qui sont au nombre de 21000.

La profondeur du toit de cette nappe, d'après les coupes géologiques, dépasse parfois 20 mètres. La circulation des eaux dans cette nappe est relativement lente sur toute la région du Souf particulièrement dans les zones caractérisées par l'existence de lentilles argileuses qui influent sur la perméabilité des sables. Excepté dans la région des Chotts. La nappe phréatique est présente sur toute la zone d'étude.

I.5.2. Nappe du Complexe Terminal:

Elle est Composée des trois nappes: les deux premières correspondent aux nappes des sables d'âge Mio-Pliocène et Pontien, la troisième est la nappe des calcaires d'âge Senono-Éocène.

La première correspond à la formation supérieure du Complexe Terminal (CT), elle est constituée par du sable peu grossier se trouve à une profondeur moyenne de 280 m, cette nappe du Mio-Pliocène couvre presque tout le Souf. La deuxième nappe de sable est d'âge potier (Eocène Supérieur). Elle prend position entre la 1ère et la nappe de calcaire. Sa profondeur varie entre 400 et 480 m avec une épaisseur moyenne de 50 m.

I.5.3. Nappe du Continental Intercalaire:

Elle est située à une profondeur allant de 1400m à 1800m. On l'appelle nappe albienne. L'eau de cette nappe est chaude (40 à 60 °C), elle présente un handicap majeur pour l'irrigation qui demande un refroidissement.

I.6. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons défini les données nécessaires concernant la ville d'E oued, du point de vue, géologique, climatologique, géographique. Ces données vont nous servir de base pour l'élaboration du projet d'alimentation en eau potable et d'assainissement de la zone d'étude.

CHPITRE II:

Techniques des système d'AEP et AEU

II.1. Introduction

Le distributeur d'eau potable a toujours le souci de couvrir les besoins de consommateurs. En qualité et quantité suffisante. Il a aussi la responsabilité de la bonne gestion et à la perfection de toutes les infrastructures.

Aussi après l'utilisation d'eau potable il faut avoir toutes un réseau d'évacuation qui permet d'acheminer ces eaux usée loin des consommateurs pour leur protection.

Dans ce chapitre, nous présentons les différents réseaux et technique d'alimentation en eau potable et d'assainissement des eaux usées.

II.2. Le système d'AEP :

L'alimentation en eau potable (A.E.P) est l'ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, en partant d'une eau brute, de produire une eau conforme aux normes de potabilité en vigueur, distribuée ensuite aux consommateurs.

On considère quatre étapes distinctes dans cette alimentation :

- Prélèvements - captages (eau de surface ou eau souterraine)
- Traitement pour potabiliser l'eau
- Adduction (transport et stockage)
- Distribution au consommateur

II.3. Les type de réseaux d'A.E.P :

Dans le système d'alimentation en eau potable, il existe trois types de réseaux :

II.3.1. Le réseau ramifié :

Il est rappelé ainsi car il possède typologiquement une structure d'arbre. Pour ce type de réseau, à partir d'une conduite centrale, on met en relation plusieurs canalisation secondaire, tertiaires, ... etc. jusqu'à chaque compteur individuel. Un tel système présente un grave défaut ; dans une conduite donnée, l'eau circule toujours dans le même sens. Donc, une panne dans la conduite entraîne la perte de service pour tous les usagers situé en aval.

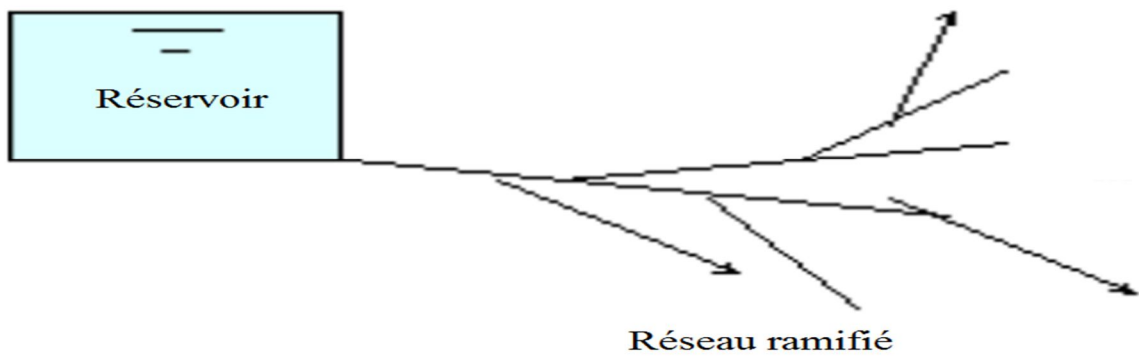


Figure II.1: Figure simplifié de réseau ramifié.

II.3.2. Le réseau maillé :

Ce type de réseau est constitué de boucles. Les sens de l'écoulement varient fréquemment selon la demande de certaines conduites. En effet, le nombre d'abonnés non desservis en cas de panne ou de réparation est réduit au maximum puisque l'eau peut atteindre un même point par plusieurs chemins. L'autre intérêt est que la vitesse d'écoulement de l'eau est rarement nulle, ce qui offre l'avantage de maintenir la bonne qualité de l'eau distribuée.

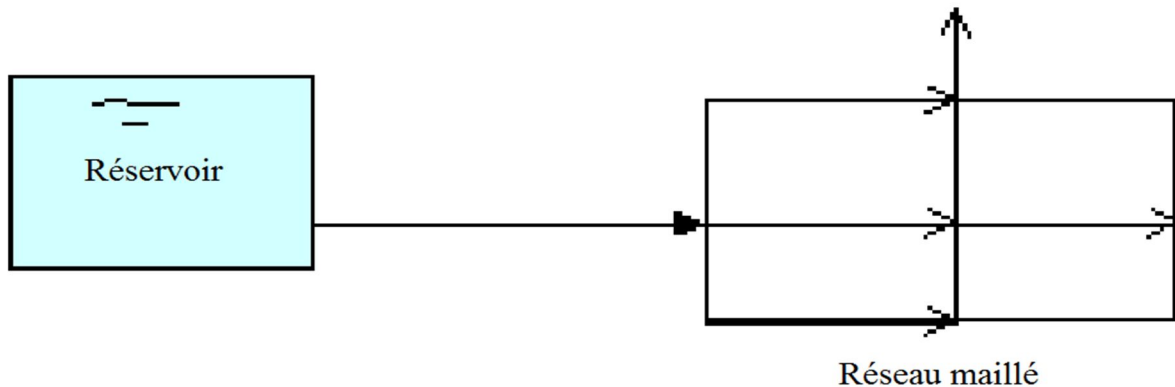


Figure II.2: Figure simplifié de réseau maillé.

II.3.3. Réseaux mixte :

C'est un réseau intermédiaire comportant à la fois les deux types cités précédemment.

Il offre globalement les mêmes avantages hydrauliques que le réseau maillé. Cependant grâce à la réduction des pièces spéciales utilisées au niveau des intersections telles que les croix et les tés, on aboutit généralement à des coûts de construction moins élevés que précédemment.

II.4. le système d'assainissement :

L'assainissement des agglomérations vise à assurer l'évacuation rapide et sans stagnation des eaux usées domestique et industrielles susceptibles de donner naissance à des nuisances, et des eaux pluviales susceptibles de submerger les lieux habités. Cette évacuation se fait dans des conditions compatibles avec exigences de santé publique et d'environnement

Pourquoi assainir ?

Après utilisation dans la cuisine, la salle de bains, les W.C, l'eau est évacuée par des canalisations adaptées. Les eaux usées domestiques (E.U) sont constituées:

Des eaux ménagères, provenant de la cuisine (évier, lave-vaisselle) et de la salle de bains (douche, lavabo, baignoire, lave-linge). Elles contiennent notamment des matières organiques qui peuvent fermenter et des produits de lavage;

Des eaux vannes (E.V) provenant des W.C. Celles-ci sont très riches en matières organiques susceptibles de fermenter.

Jusqu'au XIXème siècle, le rejet des eaux usées était peu contrôlé. Le rejet se faisant directement dans la rue ou les rivières, il existait cependant des fosses d'aisance pour récupérer les excréments humains. Une fois pleines, elles devaient être vidangées, les produits étant utilisés comme engrais. Peu étanche, ces fosses présentaient souvent des fuites pouvant polluer les points de puisage d'eau et occasionner des épidémies.

II.5. Nature des eaux à évacuer:

Il s'agit d'évacuer les eaux usées d'origine domestique (bâtiments d'habitation et des annexes) et pluviales.

- Les eaux pluviales (E.P), évacuées par les toitures, les dallages extérieurs, les rampes de garage, le drainage périphériques.
- Les eaux de vannes (E.V) qui proviennent des W.C les eaux usées (E.U) ou ménagères qui proviennent des appareils de cuisine et de salles de bains (éviers, machine à laver, lavabo, douche, baignoire, etc. Les eaux domestiques sont constituées de l'ensemble (eaux de vannes + eaux usées).

II.6. Réseaux d'assainissement

Un réseau d'assainissement peut être établi selon l'un des systèmes ci-dessous :

II.6.1. Les systèmes fondamentaux d'assainissement :

II.6.1.1. Système séparatif :

Consiste à réserver un réseau pour l'évacuation des eaux usées domestique (eaux des vannes et eaux ménagères) et certain effluents industriels, alors que les eaux météoriques sont assurées pour un autre réseau.

Le système séparatif est constitué de deux réseaux :

- Un collecteur d'eaux pluviales : Réseau E.P
- Un collecteur des eaux usées : réseau E.U pour les eaux de vannes et ménagères.

Les deux réseaux sont placés en parallèle. Le collecteur d'eaux pluviales a un diamètre plus important que celui des eaux usées et est positionné à un niveau plus bas dans la voie publique.

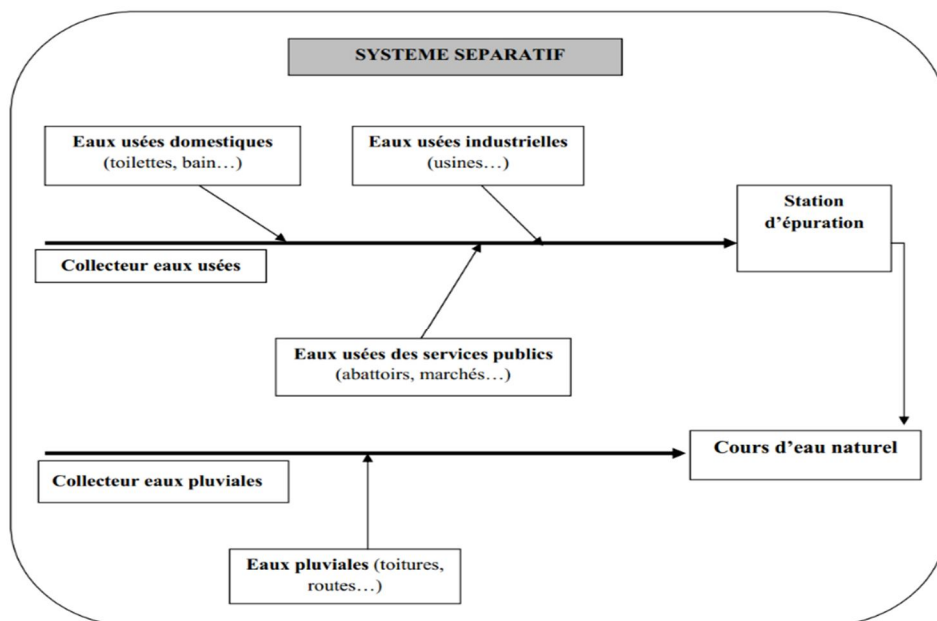


Figure II-3 : système séparatif

II.6.1.2. Système unitaire :

C'est un réseau qui canalise toutes les eaux usées du territoire quelle que soit leur provenance soit les eaux domestiques, soit les eaux pluviales.

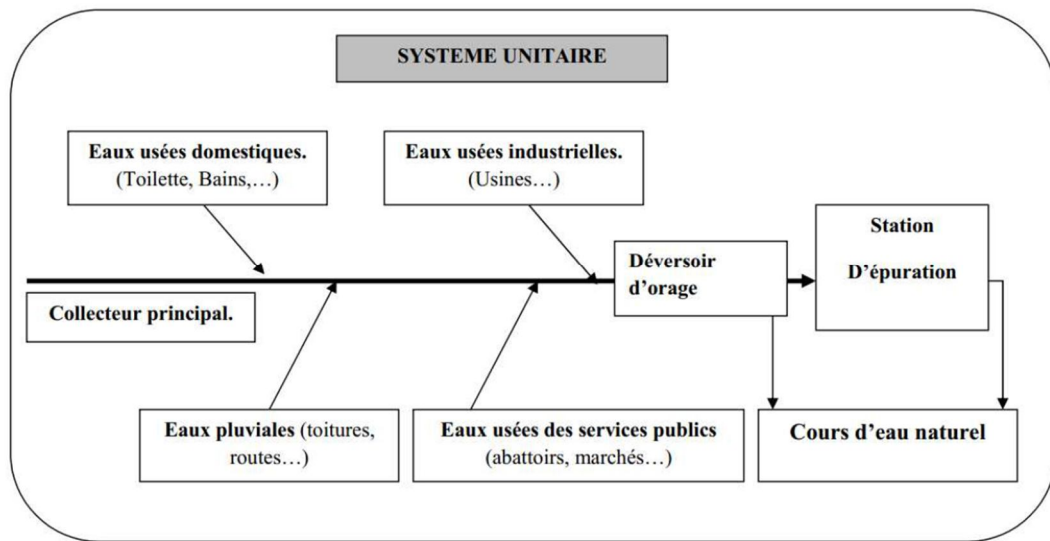


Figure II-4 : système unitaire

II.6.1.3. Système mixte :

C'est un réseau constitué selon les zones d'habitation en partie un système unitaire et en partie en système séparatif.

II.7. SCHEMAS TYPES DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Le mode d'écoulement en assainissement est généralement gravitaire, dépendant du relief et de la topographie du terrain naturel, pour assurer cet écoulement gravitaire on a les différents schémas d'évacuations suivantes

II.7.1. Schémas de type perpendiculaire

Il est adopté pour les eaux pluviales des réseaux séparatifs s'il n'y a pas de traitement qui est prévue. L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau le plus proche. [Figure II-5]. Suivant la disposition des collecteurs par rapport au cours d'eau on distingue :

- Le schéma perpendiculaire simple.
- Le schéma perpendiculaire étagère.

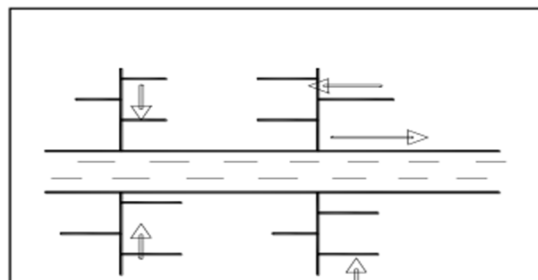


Figure II-5 : Schéma perpendiculaire

II.7.2. Schémas par déplacement latéral

On adopte ce type de schémas quand il y a obligation de traitement des eaux usées. Ou toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible [Figure II-6].

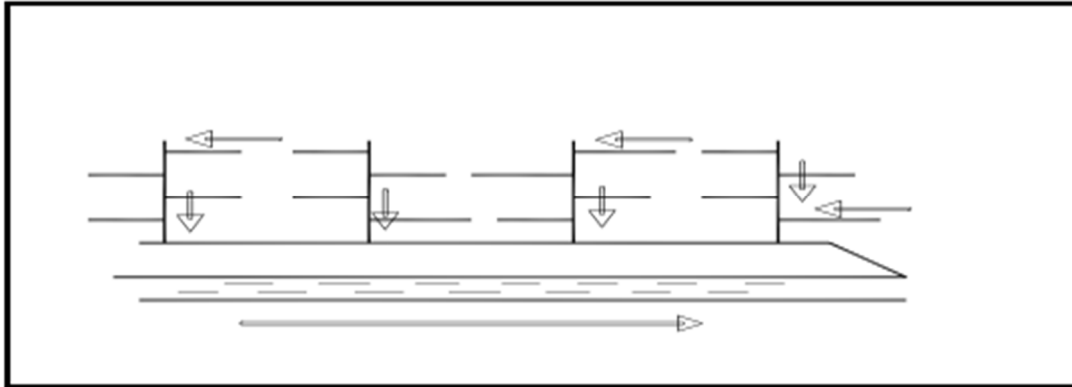


Figure II-6 : Schéma à déplacement latéral

II.7.3. Schémas de type collecteur transversal oblique

Ce schémas comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schémas est adopté lorsque la pente du terrain est faible, surtout lorsque la pente de la rivière est faible. [Figure II-7].

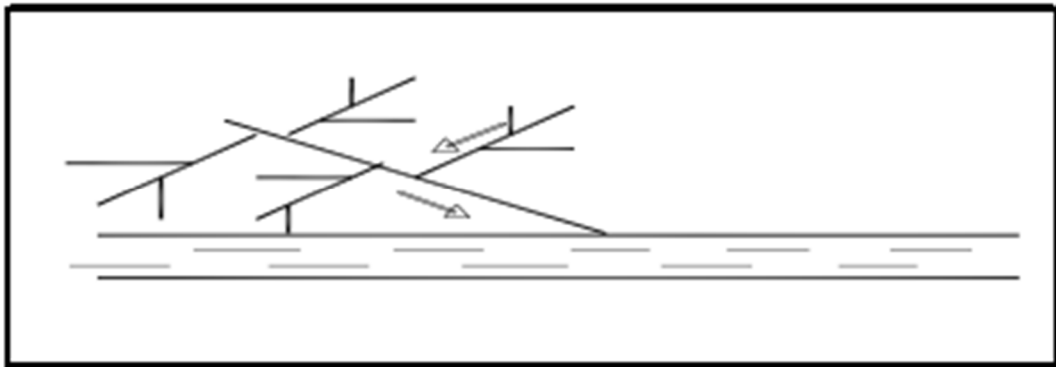


Figure II.7 : Schéma Collecteur Transversal ou Oblique

II.7.4. Schémas de collecteur par zones étagées

C'est une transposition de schémas à déplacement latéral, mais avec une multiplication des collecteurs longitudinaux pour ne pas charger certains collecteurs [Figure II-8].

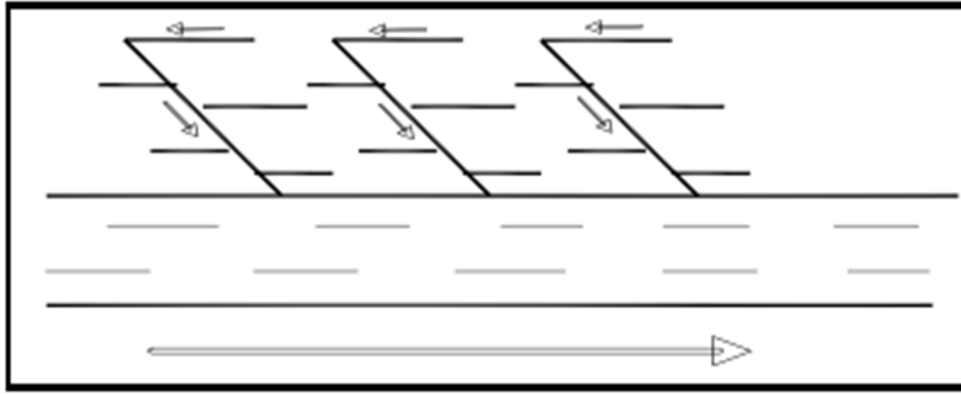


Figure II-8 : Schéma à Collecteur Etagé

II.7.5. Schéma de type radial

Il convient pour les régions plates, il permet de contacter l'effluent en un ou plusieurs points ou il sera relevé pour être évacué en un point éloigné de l'agglomération. (en procédant par réalisation des profondeurs qui s'augmentent au fur et à mesure) [Figure II-9].

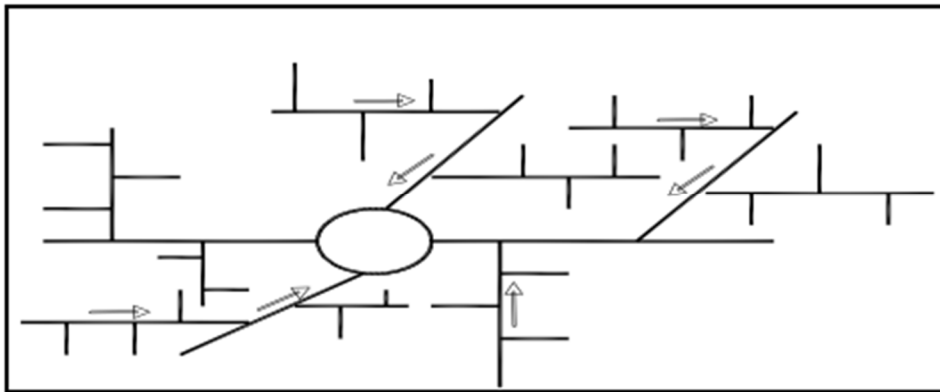


Figure II.9 : schéma de type radial

II.8. Choix d'un réseau

Après la description des différents systèmes nous devons souligner que pour faire un choix entre ces systèmes d'assainissement il faut tenir compte d'un certain nombre de considérations tel que :

- La nature du réseau d'assainissement : réseaux publics ou réseau d'une habitation ou immeuble.
- La considération économique de la réalisation du réseau.
- Le choix d'un système facilitant l'évacuation rapide des eaux (avantages et inconvénients de chaque système).

II.9. Choix du schéma du réseau d'évacuation :

Le choix du schéma du réseau d'évacuation à adopter, dépend des divers paramètres :

- Les conditions techniques et locales du lieu, du système existant, de la topographie du terrain et de la répartition géographique des habitants à desservir.
- Les conditions économiques ; le coût et les frais d'investissement et d'entretien.
- Les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur.
- L'implantation des canalisations dans le domaine public.

II.10. Les critères de choix du réseau d'évacuation:

Le choix doit être économique reportant aux besoins de citoyens les plus éloignés des groupements urbains :

- L'écoulement doit être ou mieux gravitaire.
- Choix des conduites qui assurent l'évacuation rapide et sans stagnations pour assurant l'auto curage.
- Connaissance de la direction des vents dominants, afin de trouver le bon endroit pour lancer le traitement de l'eau, et réduire l'impact des odeurs indésirables.
- Connaître la qualité des eaux évacuées et ses composantes, ainsi que la nature de la région.
- Prendre en compte l'aspect social et économique.

II.11. Les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement:

L'efficacité et le rendement d'un réseau d'assainissement mis en exploitation dépendent largement de la qualité et de la quantité de ses ouvrages auxquels sont dues les tâches essentielles d'assainissement à savoir la collecte et la chasse des eaux, l'évacuation, l'écoulement dans les canalisations, en plus de l'entretien périodique du réseau.

Les ouvrages en matière d'assainissement comprennent:

- 1- Des ouvrages principaux qui correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'entrée des effluents dans la station d'épuration.
- 2- Des ouvrages annexes qui constituent toutes les constructions et les installations ayant pour but de permettre l'exploitation rationnelle et correcte du réseau (bouche d'égout, regards, déversoirs d'orage.....etc.).

II.12. CONCLUSION

A travers ce modeste travail nous avons projeté un réseau d'assainissement capable de véhiculer les eaux usées hors de l'agglomération urbaine dans les conditions techniques favorables.

Bien que la question de l'exploitation et la gestion des réseaux d'assainissement soit un objectif qui ne veut simple reste un ensemble complexe qui nécessite un traitement approfondi.

CHPITRE III:

Dimensionnement de réseau d'AEP

III.1. Introduction :

Après avoir évalué les besoins en eau d'une agglomération quelconque on doit faire le choix convenable du réseau pour distribuer l'eau aux différentes catégories de consommateurs recensés au niveau de l'agglomération.

Dans ce chapitre, on va faire des notes de calcul pour vérifier le bon fonctionnement du réseau (assurer la pression et la vitesse).

III.2. Estimation de la population future :

La population dans la zone d'étude est estimée 6271 habitant en 2016, pour l'estimation de la population actuelle, ainsi que la population future. On utilise la formule dite "intérêts composés" qui est la suivante:

$$P_f = P_0(1 + \tau)^n \quad (\text{III-1})$$

Avec :

P_f : Population future à l'horizon considéré.

P_0 : Population de référence (actuelle) = **6271 hab.**

τ : Taux d'accroissement $\tau = 2.8\%$. (III-2)

n : Nombre d'année séparant l'année de référence et de l'horizon considéré = **30ans.**

A.N: $P_{30} = 6271 (1 + 0.028)^{30} = 14360 \text{ hab}$

III.3. Consommation moyenne journalière :

La consommation journalière moyenne est la somme des besoins journalier de l'ensemble des populations et des équipements actuelle et future pour une agglomération.

$$Q_{moyj} = \frac{N.d}{1000} (m^3/j) \quad (\text{III-3})$$

Avec :

Q_{moyj} : la consommation moyenne journalière

d : la dotation (le besoin en eau pour un habitant) prise égale à 173 l/j/habitant. (III-4)

Tableau III.1: récapitule des besoins en eau potable

Le quartier El Gara	Habitants	Dotation (l/j/hab)	$Q_{moyj} (m^3/j)$	$Q_{moyj} (l/s)$
	14360	173	2485	28.8

III.4. Évaluation des débits des eaux potable pour différents équipements

Les débits des eaux pour différents équipement sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau III.2: Calcul des débits des eaux potable pour différents équipements.

L'équipement	Nombre	Nombre d'occupation totale	Dotation (l/j/unité)	Q_{moyEP} (l/s)
Ecole primaire	2	1440 élèves	100	1.667
Mosquée	2	1050 fid	50	0.607
Unitée de santé	1	10	10	0.0011
Total				2.2751

Tableau III.3: Tableau récapitulatif.

Les débits	Q_{moyEP} I (l/s)
Population	28.8
Equipements actuels	2.2751
Total	31.1639

Le réseau de distribution peut être en dommage à des pertes inévitables d'eau dues essentiellement au vieillissement des réseaux de distribution, fuites des canalisation, issues d'éventuels accident et mal fermeture des robinets, entraînant des pénuries dans la quantité d'eau distribuée, nécessaire pour les consommateurs. Pour couvrir ce déficit, il faut gonfler les valeurs calculées précédemment (la consommation moyenne journalière) à des estimations diverses de (20 à 50%). Lorsque le réseau de notre étude proposé est neuf, on prend 20%, alors le débit moyen majoré est calculé comme suit :

$$Q_{moy j maj} = 1.2 * Q_{moy j} \text{ (m}^3\text{/j)} \quad (\text{III-5})$$

Tableau III.4: Récapitulation des débits moyens majorés pour la région d'étude

Le quartier	$Q_{moy j}$ l/s	$Q_{moy j maj}$ l/s
El Gara	31.1639	37.39

III.4. ETUDE DE LA VARIATION DES DEBITS :

III.4.1.Débit maximal journalier :

Le débit maximal journalier est défini comme étant le débit d'une journée où la consommation est maximale pendant une année.

$$Q_{max j} = K_j Q_{moy j maj} \text{ (m}^3\text{/j)} \quad (\text{III-6})$$

Avec :

Q_{maxj} : débit maximal journalier

$Q_{moyj\ maj}$: le débit moyen journalier majoré

K_j : coefficient d'irrégularité maximale des variations de la consommation journalière en tenant compte des gaspillages, des pertes et des erreurs d'estimations.

La valeur de K_j varie entre [1,1 et 1,4]. Pour notre cas on prend $K_j=1,2$.

Tableau III.5: Les valeurs du débit max journalier majoré

Le quartier El Gara	$Q_{moyj\ maj}$ l/s	Q_{maxj} l/s
	37.39	44.87

III.4.2. Calcule débit de pointe:

C'est le débit nécessaire l'heure de point, il se calcule par la formule suivant :

$$Q_p = K_p Q_{moyj\ maj} \quad (l/s) \quad (III-7)$$

Avec :

Q_p : débit de pointe

$Q_{moyj\ maj}$: le débit moyen journalier majoré

K_p : coefficient de pointe il peu calculé de l'un des relations suivantes :

➤ Calcul du coefficient de pointe K_p :

K_p c'est le Coefficient d'irrégularité de point.il peu calculé de l'un des relations suivantes:

❖ Première méthode :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyj}}} \quad (III-8)$$

❖ Deuxième méthode :

$$K_{p2} = 2.6 - 0.4 \log \frac{N}{1000} \quad (III-9)$$

❖ Troisième méthode :

$$K_{p3} = K_h * K_j \quad (III-10)$$

$$K_h = \alpha \cdot \beta \quad \alpha=1.3, \beta=1.4$$

$$\text{Avec } K_h = 1.3 * 1.4 = 1.82$$

Tableau III.6 : Récapitulation des débits de pointe pour la zone d'étude.

Le quartier El Gara	$Q_{moyj\ maj}$ l/s	K_{p1}	K_{p2}	K_{p3}	K_p $=\sum K_{pi}/3$	Q_p l/s
	37.39	1.90	2.13	2.18	2.07	77.4

III.5. Calcul du débit spécifique :

Défini comme étant le rapport entre le débit de point et la somme des longueurs des tronçons du réseau :

$$Q_{sp} = \frac{Q_p}{L_t} \quad (\text{III-11})$$

Avec :

Q_{sp} : Débit spécifique (l/s)

Q_p : Débit de pointe (l/s/ml)

L_t : Longueur totale du réseau (ml)

Tableau III.7: Calcul du débit spécifique à l'horizon 2046

Le quartier El Gara	Q_p (l/s)	L_t (ml)	Q_{sp} (l/s/ml)
	77.4	3115	0.024847512

III.9. Dimension de réseau et calcul de pression au sol (cas normale):**III.9.1. Calcul du débit en route :**

Le débit en route se définit comme étant le débit réparti uniformément le long d'un tronçon de réseau, le débit en route est donné par la formule suivante :

$$Q_{tr} = Q_{sp} * L_i \quad (\text{III-12})$$

Avec :

Q_{tr} : débit en route dans le tronçon i (l/s).

Q_{sp} : débit spécifique (l/s/ml).

L_i : la longueur de tronçon (m).

Tableau III.8: Calcul de débit en route (cas normale)

Tronçon	Longueur (m)	Q_{sp} (l/s/ml)	Q_{tr} (l/s)
R – 1	0	0.024847512	0
1 – 2	600	0.024847512	14.90
2 – 3	200	0.024847512	4.98
3 – 4	600	0.024847512	14.90
4 – 1	250	0.024847512	6.22
2 – 5	600	0.024847512	14.90
5 – 6	215	0.024847512	5.35
6 – 3	650	0.024847512	16.15
Somme	3115	0.024847512	77.4

III.9.2. Calcul de débit de nœuds :

C'est le débit concentré en chaque point de jonction des conduites du réseau, il est déterminé comme suit :

$$Q_n = \sum Q_i / N^{\circ}_{tr} \quad (\text{III-13})$$

Avec :

Q_n : débit au nœud i (l/s).

$\sum Q_i$: la somme des débits des tronçons reliés au nœud i (l/s).

N°_{tr} : nombre de tronçon qui concentrés au nœud i.

Dans le cas de pointe le débit concentré est égale à 0.

Tableau III.9: Calcul de débit de nœuds (cas normale).

Nœud	Tronçon	Q_{tr} (l/s)	Q_n (l/s)
1	1 – 2	14.90	10.56
	1 – 4	6.22	
2	2 – 1	14.90	17.39
	2 – 3	4.98	
	2 – 5	14.90	
3	3 – 2	4.98	18.01
	3 – 6	16.15	
	3 – 4	14.90	
4	4 – 3	14.90	10.56
	4 – 1	6.22	
5	5 – 2	14.90	10.13
	5 – 6	5.35	
6	6 – 3	16.15	10.75
	6 – 5	5.35	
Somme			77.4

III.10. Principe de calcul d'un réseau maillé par la méthode de Hardy-Cros

Le calcul d'un réseau maillé est assuré par l'utilisation de la méthode de Hardy-Cros basée sur approximations successives et qui repose sur deux lois, la loi des nœuds et la loi des maillés.

III.10.1. Loi des nœuds

Pour chaque nœud, la somme des débits qui y entrent est égale la somme des débits qui en sortent.

III.10.2.Loi des mailles

Le long d'un parcours fermé et orienté, la somme algébrique des pertes de charges est nulle.

Pour chaque maille, on se fixera une répartition arbitraire des débits ainsi qu'un sens d'écoulement, tout en respectant la première loi.

Le problème revient à résoudre le système d'équations suivants :

- ❖ Pour chaque nœud : $Q_{\text{entrant}} - Q_{\text{sortant}} = 0$.
- ❖ Le long d'un contour fermé et orienté : $\sum \Delta H_{t_i} = 0$.

ΔH_{t_i} étant la perte de charge totale le long d'un tronçon i (m).

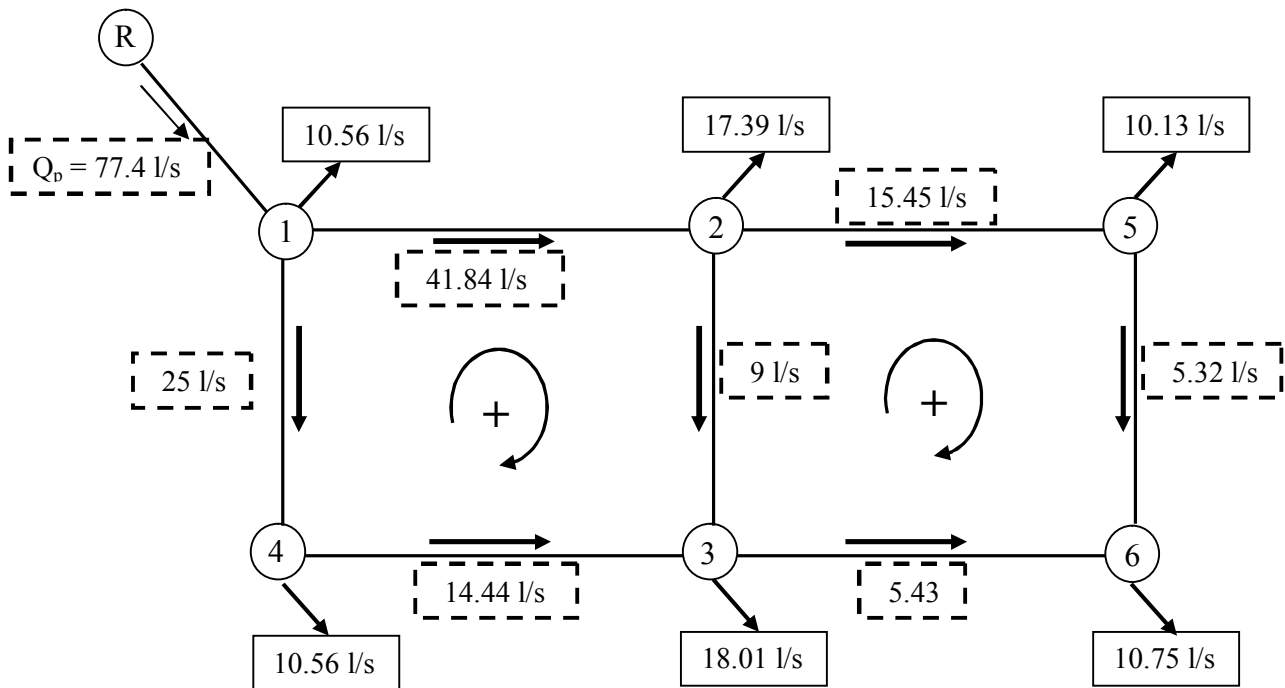


Figure III.1: figure de différent débit (cas normale)

Itération : 01

Maille	Maille adjacente	Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)	ΔH / Q	Correction propre à la maille	Correction maille adjacente	Débit corrigé
I		1 – 2	41,84	315	0,465	600	0,000691251	0,41	0,0114604	-3,783		32,407
	II	2 – 3	9,00	160	0,398	200	0,001153615	0,23	0,0288404	-3,783	-0,834	3,383
		3 – 4	-14,44	250	0,228	600	-0,000255757	-0,15	0,0137393	-3,783		-14,952
		4 – 1	-25,000	315	0,257	250	-0,000241394	-0,06	0,0030174	-3,783		-23,783

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H / Q)} = -3,783 \quad 1650 \quad \mathbf{0,43} \quad \mathbf{0,057057}$$

II		2 – 5	15,45	250	0,287	600	0,000385477	0,231286195	0,0164324	0,834		14,909
		5 – 6	5,32	200	0,179	215	0,000215492	0,046330801	0,0082616	0,834		6,442
		6 – 3	-5,43	160	0,204	650	-0,000353181	-0,22956746	0,0559239	0,834		-3,271
	I	3 – 2	-9,000	160	0,398	200	-0,001153615	-0,23072309	0,0288404	0,834	3,783	-3,383
								-0,18	0,109458			

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H / Q)} = 0,834$$

Itération : 02

Maille	Maille adjacente	Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)	ΔH / Q	Correction propre à la maille	Correction maille adjacente	Débit corrigé
I		1 – 2	32,407	250	0,661	400	0,001692504	0,68	0,0208905	3,587		35,994
	II	2 – 3	3,383	125	0,276	300	0,000794542	0,24	0,0704633	3,587	2,968	9,937
		3 – 4	-14,952	150	0,847	400	-0,004733105	-1,89	0,1266233	3,587		-11,365
		4 – 1	-23,783	200	0,757	300	-0,002795989	-0,84	0,0352691	3,587		-20,196

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H / Q)} = 3,587 \quad \mathbf{-1,82} \quad \mathbf{0,253246}$$

II		2 – 5	14,909	150	0,844	78,25	0,004709363	0,37	0,0247164	-2,968		11,942
		5 – 6	6,442	80	1,282	92,75	0,019741065	1,83	0,2842064	-2,968		3,475
		6 – 3	-3,271	125	0,267	77,875	-0,000748380	-0,06	0,0178196	-2,968		-6,238
	I	3 – 2	-3,383	125	0,276	92,25	-0,000794542	-0,07	0,0216675	-2,968	-3,587	-9,937
								2,07	0,34841			

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H/Q)} = -2,968$$

Itération : 03

Maille	Maille adjacente	Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)	$\Delta H / Q$	Correction propre à la maille	Correction maille adjacente	Débit corrigé
I		1 – 2	35,994	250	0,734	400	0,002038935	0,82	0,0226586	-0,999		34,995
	II	2 – 3	9,937	125	0,810	300	0,005374406	1,61	0,162251	-0,999	0,329	9,267
		3 – 4	-11,365	150	0,643	400	-0,002909519	-1,16	0,1024029	-0,999		-12,364
		4 – 1	-20,196	200	0,643	300	-0,002092119	-0,63	0,0310772	-0,999		-21,195
								0,64	0,31839			

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H/Q)} = -0,999$$

II		2 – 5	11,942	150	0,676	78,25	0,003176605	0,25	0,0208151	-0,329		11,613
		5 – 6	3,475	80	0,692	92,75	0,006602731	0,61	0,1762414	-0,329		3,146
		6 – 3	-6,238	125	0,509	77,875	-0,002352983	-0,18	0,0293736	-0,329		-6,567
	I	3 – 2	-9,937	125	0,810	92,25	-0,005374406	-0,50	0,0498922	-0,329	0,999	-9,267
								0,18	0,276322			

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H/Q)} = -0,329$$

Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)	Diamètre calculée (mm)
R - 1	105,000	350	1,092	800	0,002778840	2,22	324

Tronçon	Côte terrain naturel		Perte de charge ΔH (m)			Côte Piézométrique		Pression au sol	
	Amont	Aval	ΔH_L (m)	ΔH_s (m)	ΔH_T (m)	Amont	Aval	Amont	Aval
R - 1	100,92	100,9	2,22	0,22	2,44	120,92	118,48	20	17,58
1 - 2	100,9	98,55	2,01	0,20	2,21	118,48	116,27	17,58	17,72
2 - 3	98,55	99,06	3,22	0,32	3,54	116,27	112,73	17,72	13,67
3 - 6	99,06	99,16	0,65	0,07	0,72	112,73	112,02	13,67	12,86
1 - 4	100,9	98,36	1,54	0,15	1,69	118,48	116,79	17,58	18,43
2 - 5	98,55	96,35	0,70	0,07	0,77	116,27	115,50	17,72	19,15

III.11. Dimension de réseau et calcul de pression au sol (cas d'incendie) :

Pour ce cas, nous avons considéré que l'incendie aura lieu au débit de pointe, à une valeur de 17 l/s c'est-à-dire le débit de pointe +17 l/s. donc les calculs de cette cas sont représentés dans les tableaux suivants :

$$Q_{inc} = Q_p + 17 \text{ l/s (l/s)}$$

Tableau III.10: Calcul de débit de nœuds (cas d'incendie).

nœud	Tronçon	Q_{tr} (l/s)	Q_n (l/s)	Q_c (l/s)	Q_n (l/s)
1	1 – 2	14.90	10.56	-	10.56
	1 – 4	6.22			
2	2 – 1	14.90	17.39	17	34.39
	2 – 3	4.98			
	2 – 5	14.90			
3	3 – 2	4.98	18.01	-	18.01
	3 – 6	16.15			
	3 – 4	14.90			
4	4 – 3	14.90	10.56	-	10.56
	4 – 1	6.22			
5	5 – 2	14.90	10.13	-	10.13
	5 – 6	5.35			
6	6 – 3	16.15	10.75	-	10.75
	6 – 5	5.35			
Somme			77.4		94.4

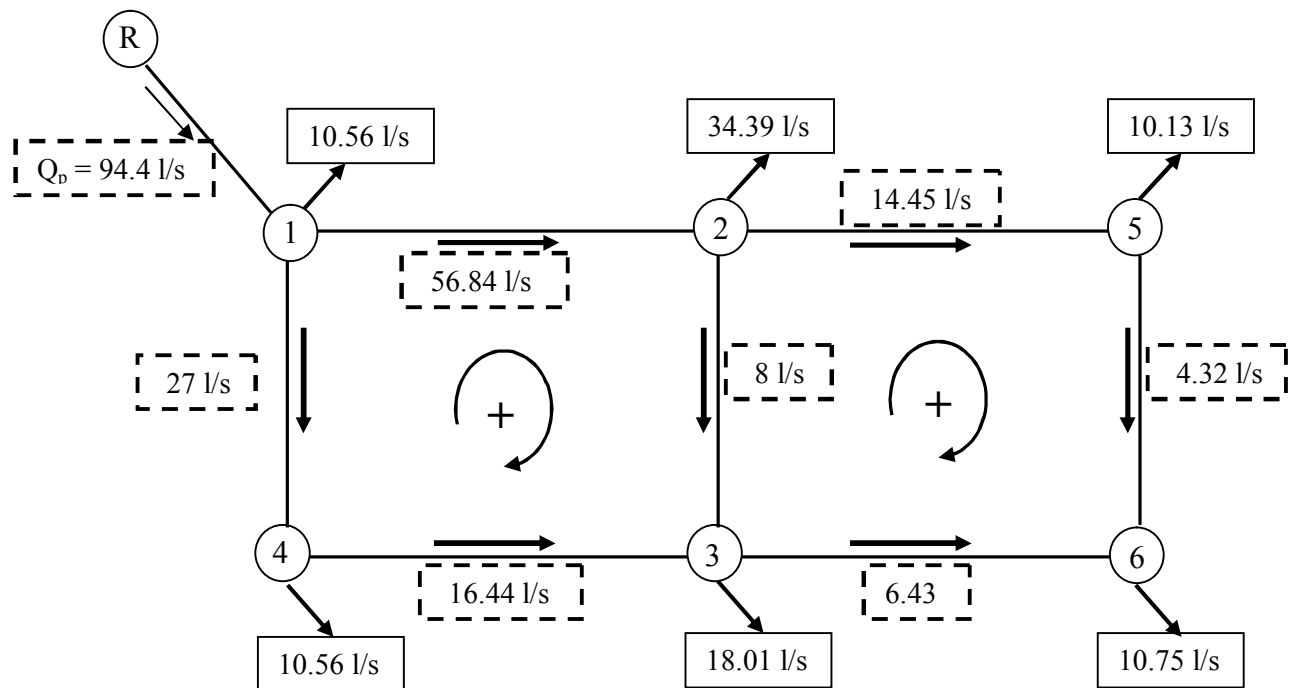


Figure III.2: figure de défèrent débit (cas d'incendie).

Itération : 01

Maille	Maille adjacente	Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)	$\Delta H / Q$	Correction propre à la maille	Correction maille adjacente	Débit corrigé
I		1 - 2	56,840	315	0,730	600	0,001539770	0,92	0,0162537	-5,540		51,300
	II	2 - 3	8,000	160	0,398	200	0,001153615	0,23	0,0288404	-5,540	-1,780	0,680
		3 - 4	-16,440	250	0,335	600	-	-0,30	0,0185315	-5,540		-21,980
		4 - 1	-27,000	315	0,347	250	0,000411092	-0,10	0,0038064	-5,540		-32,540

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H / Q)}$$

= -5,540

1650

0,75**0,067432**

II		2 - 5	14,450	250	0,295	600	0,000403884	0,242330347	0,0167703	1,780		16,230
		5 - 6	4,320	200	0,138	215	0,000135642	0,029163025	0,0067507	1,780		6,100
		6 - 3	-6,430	160	0,320	650	-	-0,50893116	0,0791495	1,780		-4,650
	I	3 - 2	-8,000	160	0,398	200	0,001153615	-0,23072309	0,0288404	1,780	5,540	-0,680

1665

-0,47**0,131511**

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H / Q)}$$

=

1,780

Itération : 02

Maille	Maille adjacente	Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)	$\Delta H / Q$	Correction propre à la maille	Correction maille adjacente	Débit corrigé
I		1 - 2	51,300	250	1,046	400	0,003822947	1,53	0,0298086	6,905		58,205
	II	2 - 3	0,680	125	0,055	300	0,000046139	0,01	0,020355	6,905	3,009	10,595
		3 - 4	-21,980	150	1,244	400	-	-3,75	0,1706208	6,905		-15,075
		4 - 1	-32,540	200	1,036	300	-	-1,46	0,0449551	6,905		-25,635

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H / Q)} = 6,905$$

-3,67	0,265739
--------------	-----------------

II		2 - 5	16,230	150	0,919	78,25	0,005474487	0,43	0,0263944	-3,009		13,220
		5 - 6	6,100	80	1,214	92,75	0,017917661	1,66	0,2724396	-3,009		3,090
		6 - 3	-4,650	125	0,379	77,875	-	-0,11	0,0233989	-3,009		-7,660
	I	3 - 2	-0,680	125	0,055	92,25	-	0,00	0,0062592	-3,009	-6,905	-10,595

1,98	0,328492
-------------	-----------------

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H / Q)} = -3,009$$

Itération : 03

Maille	Maille adjacente	Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)	$\Delta H / Q$	Correction propre à la maille	Correction maille adjacente	Débit corrigé
I		1 - 2	58,205	250	1,186	400	0,004782942	1,91	0,0328694	-1,142		57,064
	II	2 - 3	10,595	125	0,864	300	0,006021496	1,81	0,1705019	-1,142	-0,045	9,409
		3 - 4	-15,075	150	0,853	400	-	-1,92	0,1274281	-1,142		-16,216
		4 - 1	-25,635	200	0,816	300	-	-0,96	0,0373766	-1,142		-26,776

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H/Q)} = -1,142$$

0,84

0,368176

II		2 - 5	13,220	150	0,749	78,25	0,003804807	0,30	0,0225201	0,045		13,265
		5 - 6	3,090	80	0,615	92,75	0,005363080	0,50	0,1609555	0,045		3,135
		6 - 3	-7,660	125	0,624	77,875	-	-0,26	0,0344314	0,045		-7,615
	I	3 - 2	-10,595	125	0,864	92,25	0,006021496	-0,56	0,0524293	0,045	1,142	-9,409
								-0,02	0,270336			

$$\Delta Q = -\frac{\sum \Delta H}{2x(\sum \Delta H/Q)} = 0,045$$

Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Longueur (m)	Pente hydraulique (J)	Perte de charge ΔH (m)
R - 1	105,000	350	1,092	800	0,002778840	2,22

Diamètre calculée (mm)
324

-

-

Tronçon	Côte terrain naturel		Perte de charge ΔH (m)			Côte Piézométrique		Pression au sol	
	Amont	Aval	ΔH_L (m)	ΔH_s (m)	ΔH_T (m)	Amont	Aval	Amont	Aval
R - 1	100,92	100,9	2,22	0,22	2,44	120,92	118,48	20	17,58
1 - 2	100,9	98,55	2,01	0,20	2,21	118,48	116,27	17,58	17,72
2 - 3	98,55	99,06	3,22	0,32	3,54	116,27	112,73	17,72	13,67
3 - 6	99,06	99,16	0,65	0,07	0,72	112,73	112,02	13,67	12,86
1 - 4	100,9	98,36	1,54	0,15	1,69	118,48	116,79	17,58	18,43
2 - 5	98,55	96,35	0,70	0,07	0,77	116,27	115,50	17,72	19,15

CHPITRE IV:

Evaluation des débits à évacuer

IV.1. Introduction :

Les eaux rejetées se sont des eaux usées d'une maison en raison de l'absence d'activités industrielles.

- La pluie n'a pas prise en compte pour les raisons suivantes:
Pour la rareté des pluies dans cette région (moins de 80mm / an).
- La nature du sol sablonneux qui absorbe l'eau.
- L'absence de préparation du terrain.

IV.2. Evaluation des débits moyen des eaux usées :

Comme l'eau consommée ne parvient en totalité au réseau d'assainissement à cause des pertes sous différents formes (Infiltration, etc....), la norme d'évacuation par habitant est estimée à un coefficient K (%) de la norme d'attribution. D'où le débit se calcule en fonction du débit moyen d'eau potable:

$$Q_{moyEU} = K \cdot Q_{moyAEP} \quad (IV-1)$$

Avec :

$Q_{moy eu}$: le débit moyen des eaux usées (l/s)

$Q_{moy Aep}$: le débit moyen des eaux potable (l/s).

K : Coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées qui va être évacué (70% -80%).

- Dans le cas d'une région rurale : $K = 70\%$
- Dans le cas d'une région urbaine : $K = 80\%$

Pour notre cas la région d'étude est une région urbaine on prend $K = 0,8$.

$$Q_{moyEU} = 0,8 \cdot Q_{moyAEP} \quad (IV-2)$$

Tableau IV.1 : Calcul de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2046

$Q_{moyEP}(l/s)$	K	$Q_{moyEU}(l/s)$
31.1639	0.8	24.93112

IV.3. Calcule débit de pointe:

Le débit d'eau usé n'est pas constant, il varie selon les saisons, les jours, les heures. Pour calculer le débit maximal a transité dans le réseau d'assainissement, il convient donc d'affecté le débit moyen d'un coefficient de point.

$$Q_{p eu} = k_p Q_{moy eu} \quad (VI-3)$$

K_p : Le coefficient de pointe est largement influencé par la consommation, le nombre du raccordement et le temps d'écoulement dans le réseau. , La valeur maximale $k=4$. Ce coefficient est le calculé selon la formule "BORYIE":

$$K_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{moyEU}}} \quad (VI-4)$$

a : Paramètre exprimant la limite inférieure à ne pas dépasser lorsque Q_{moyEU} croît vers l'infini $a = 1,5$.

b : Paramètre exprimant l'augmentation de K_p lorsque Q_{moyEU} tend vers zéro $b = 2,5$.

Tableau IV.2 : Calcul du débit de pointe à l'horizon 2046

Q_{moyEU} (l/s)	K_p	Q_p (l/s)
24.93112	2	49.86224

VI.4. Calcul du débit spécifique

C'est le rapport entre le débit de pointe et la longueur totale du réseau

$$Q_{sp} = \frac{Q_{pEu}}{L_T} \quad (VI-5)$$

Avec :

Q_{sp} : débit spécifique du réseau (l/s/ml).

Q_{pEu} : débit de pointe (l/s).

L_T : longueur totale du réseau (ml).

Tableau VI.3 : le débit spécifique des eaux usées

Q_{pEu} (l/s)	L_T (ml)	Q_{sp} (l/s/ml)
49.86224	8382.42	0.005948

VI.5. Calcul du débit des eaux usées

Les résultats de calculs seront portés dans le tableau suivant

Tableau IV.4 : Calcul des débits rejetés vers la station 1

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{sp} (l/s/ml)	Débit cumulé (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
01	A35d – A35c	40,08	0	40,08	0,005948	0,23839584
02	A35c – A35b	33,65	40,08	73,73	0,005948	0,43854604
03	A35b – A35a	34,8	73,73	108,53	0,005948	0,64553644
04	A35a2 – A35a1	25,2	0	25,2	0,005948	0,1498896
05	A35a1 – A35a	30,09	25,2	55,29	0,005948	0,32886492
06	A35a – A35	37,32	138,02	175,34	0,005948	1,04292232
07	A35+ – A35	42,32	0	42,32	0,005948	0,25171936
08	A35 – A34	37,81	217,66	255,47	0,005948	1,51953556
09	A34 – A33	32,36	255,47	287,83	0,005948	1,71201284

Tableau IV.5 : Calcul des débits rejeté vers la station 1(suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{sp} (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
10	A33 – A32	42,37	287,83	330,2	0,005948	1,9640296
11	A32c – A32b	26,27	0	26,27	0,005948	0,15625396
12	A32b – A32a	39,37	26,27	65,64	0,005948	0,39042672
13	A32a – A32	44,69	65,64	110,33	0,005948	0,65624284
14	A32 – A31	39,77	398,16	437,93	0,005948	2,60480764
15	A31c – A31b	32,13	0	32,13	0,005948	0,19110924
16	A31b – A31a	37,92	32,13	70,05	0,005948	0,4166574
17	A31a – A31	42,78	70,07	112,85	0,005948	0,6712318
18	A31 – A30	39,21	550,78	589,99	0,005948	3,50926052
19	A30c – A30b	33,41	0	33,41	0,005948	0,19872268
20	A30b – A30a	33,75	33,41	67,16	0,005948	0,39946768
21	A30a – A30	42,08	67,16	109,24	0,005948	0,64975952
22	A30 – A29	57,96	699,23	757,19	0,005948	4,50376612
23	A29 – A28	42,39	757,19	799,58	0,005948	4,75590184
24	A28 – A27	58,01	799,58	857,59	0,005948	5,10094532
25	A27b1.2 – A27b1.1	35	0	35	0,005948	0,20818
26	A27b1.1 - A27b1	35	35	70	0,005948	0,41636
27	A27b1 - A27a1	38,3	70	108,3	0,005948	0,6441684
28	A27a1.2 - A27a1.1	35	0	35	0,005948	0,20818
29	A27a1.1 - A27a1	35	35	70	0,005948	0,41636
30	A27a1 – A27	60,59	178,3	238,89	0,005948	1,42091772
31	A27f – A27e	24,14	0	24,14	0,005948	0,14358472
32	A27e – A27d	43,82	24,14	67,96	0,005948	0,40422608
33	A27d – A27c	59,67	67,96	127,63	0,005948	0,75914324
34	A27c – A27b	33,33	127,63	160,96	0,005948	0,95739008
35	A27b – A27a	32	160,96	192,96	0,005948	1,14772608
36	A27a – A27	32	192,96	224,96	0,005948	1,33806208
37	A27 – A26	48,54	1263,43	1311,97	0,005948	7,80359756
38	A26c – A26b	35,28	0	35,28	0,005948	0,20984544
39	A26b – A26a	28,01	35,28	63,29	0,005948	0,37644892
40	A26a – A26	33,55	63,29	96,84	0,005948	0,57600432
41	A26 – A25	50,54	1408,81	1459,35	0,005948	8,6802138
42	A25 – A24	47,59	1459,35	1506,94	0,005948	8,96327912
43	A24 – A23	52,11	1506,94	1559,05	0,005948	9,2732294
44	A23 – A22	39,77	1559,05	1598,82	0,005948	9,50978136
45	A22b – A22a	35	0	35	0,005948	0,20818
46	A22a – A22	35	35	70	0,005948	0,41636
47	A22 – A21	50,18	1668,82	1719	0,005948	10,224612
48	A21b – A21a	56,23	0	56,23	0,005948	0,33445604
49	A21a – A21	50,77	56,23	107	0,005948	0,636436
50	A21 – A20	67,64	1826,00	1893,64	0,005948	11,2633707
51	A20 – A19	67,64	1893,64	1961,28	0,005948	11,6656934
52	A19.1e – A19.1d	48,24	0	48,24	0,005948	0,28693152
53	A19.1d – A19.1c	46,77	48,24	95,01	0,005948	0,56511948
54	A19.1c5 – A19.1c4	36,86	0	36,86	0,005948	0,21924328

Tableau IV.6 : Calcul des débits rejeté vers la station 1 (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_s (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
55	A19.1c4 – A19.1c3	35,68	36,86	72,54	0,005948	0,43146792
56	A19.1c3+ - A19.1c3	35	0	35	0,005948	0,20818
57	A19.1c3 – A19.1c2	53,50	107,54	161,04	0,005948	0,95786592
58	A19.1c2 – A19.1c1	38,66	161,04	199,7	0,005948	1,1878156
59	A19.1c1 – A19.1c	48,23	199,7	247,93	0,005948	1,47468764
60	A19.1c – A19.1b	33,30	342,94	376,24	0,005948	2,23787552
61	A19.1b – A19.1a	26,92	376,24	403,16	0,005948	2,39799568
62	A19.1a – A19.1	28,19	403,16	431,35	0,005948	2,5656698
63	A19.5c – A19.5b	44,36	0	44,36	0,005948	0,26385328
64	A19.5b – A19.5a	40,01	44,36	84,37	0,005948	0,50183276
65	A19.5a – A19.5	37,56	84,37	121,93	0,005948	0,72523964
66	A19.6 – A19.5	42,67	0	42,67	0,005948	0,25380116
67	A19.5 – A19.4	37,96	164,6	202,56	0,005948	1,20482688
68	A19.4 – A19.3	18,96	202,56	221,52	0,005948	1,31760096
69	A19.3 – A19.2	33,82	221,52	255,34	0,005948	1,51876232
70	A19.2 – A19.1	48,50	255,34	303,84	0,005948	1,80724032
71	A19.1 – A19	51,44	735,19	786,63	0,005948	4,67887524
72	A19 – A18	67,64	2680,27	2747,91	0,005948	16,3445687
73	A18.2 – A18.1	35	0	35	0,005948	0,20818
74	A18.1+ - A18.1	35	0	35	0,005948	0,20818
75	A18.1 – A18	50,92	70	120,92	0,005948	0,71923216
76	A18k – A18j	43,09	0	43,09	0,005948	0,25629932
77	A18j2d – A18j2c	51,52	0	51,52	0,005948	0,30644096
78	A18j2c – A18j2b	31,78	51,52	83,3	0,005948	0,4954684
79	A18j2b – A18j2a	52,47	83,3	135,77	0,005948	0,80755996
80	A18j2a2 – A18j2a1	30,41	0	30,41	0,005948	0,18087868
81	A18j2a1 – A18j2a	38,27	30,41	68,68	0,005948	0,40850864
82	A18j2a – A18j2	49,81	174,04	223,85	0,005948	1,3314598
83	A18j5 – A18j4	58,04	0	58,04	0,005948	0,34522192
84	A18j4b – A18j4a	34,91	0	34,91	0,005948	0,20764468
85	A18j4a – A18j4	39,16	34,91	74,07	0,005948	0,44056836
86	A18j4 – A18j3	43,17	132,11	175,28	0,005948	1,04256544
87	A18j3 – j A18j2	40,28	175,28	215,56	0,005948	1,28215088
88	A18j2 – A18j1	56,82	439,41	496,23	0,005948	2,95157604
89	A18j1 – A18j	23,65	496,23	519,88	0,005948	3,09224624
90	A18j - A18i	26,94	562,97	589,91	0,005948	3,50878468
91	A18i – A18h	49,07	589,91	638,98	0,005948	3,80065304
92	A18h – A18g	61,93	638,98	700,91	0,005948	4,16901268
93	A18g – A18f	67,46	700,91	768,37	0,005948	4,57026476
94	A18f – A18e	43,71	768,37	812,08	0,005948	4,83025184
95	A18e – A18d	56,70	812,08	868,78	0,005948	5,16750344
96	A18d – A18c	37,86	868,78	906,64	0,005948	5,39269472
97	A18c – A18b	67,64	906,64	974,28	0,005948	5,79501744
98	A18b – A18a	66,90	974,28	1041,18	0,005948	6,19293864

Tableau IV.7 : Calcul des débits rejeté vers la station 1 (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_s (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
99	A18a – A18	48,32	1041,18	1089,5	0,005948	6,480346
100	A18 – A17	72,32	3890,69	3963,01	0,005948	23,5719835
101	A17 – A16	61,29	3963,01	4024,3	0,005948	23,9365364
102	A16 – A15	43,29	4024,3	4067,59	0,005948	24,1940253
103	A15.5 – A15.4	30,6	0	30,6	0,005948	0,1820088
104	A15.4 – A15.3	29,27	30,6	59,87	0,005948	0,35610676
105	A15.3 – A15.2	40,86	59,87	100,73	0,005948	0,59914204
106	A15.2 – A15.1	36,83	100,73	137,56	0,005948	0,81820688
107	A15.1 – A15	39,95	137,56	177,51	0,005948	1,05582948
108	A15 – A14	31,73	4245,1	4276,83	0,005948	25,4385848
109	A14 – A13	40,15	4276,83	4316,98	0,005948	25,677397
110	A13 – A12	40,15	4316,98	4357,13	0,005948	25,9162092
111	A12.7h5 – A12.7h4	43,70	0	43,7	0,005948	0,2599276
112	A12.7h4 – A12.7h3	41,95	43,70	85,65	0,005948	0,5094462
113	A12.7h3 – A12.7h2	48,19	85,65	133,84	0,005948	0,79608032
114	A12.7h2 – A12.7h1	39,42	133,84	173,26	0,005948	1,03055048
115	A12.7h1 – A12.7h	55,16	173,26	228,42	0,005948	1,35864216
116	A12.7h – A12.7g	38,69	228,42	267,11	0,005948	1,58877028
117	A12.7g – A12.7f	54,41	267,11	321,52	0,005948	1,91240096
118	A12.7f – A12.7e	59,69	321,52	381,21	0,005948	2,26743708
119	A12.7e – A12.7d	36,15	381,21	417,36	0,005948	2,48245728
120	A12.7d – A12.7c	30,71	417,36	448,07	0,005948	2,66512036
121	A12.7c – A12.7b	37,46	448,07	485,53	0,005948	2,88793244
122	A12.7b – A12.7a	36,40	485,53	521,93	0,005948	3,10443964
123	A12.7a+ – A12.7a	41,15	0	41,15	0,005948	0,2447602
124	A12.7a – A12.7	41,15	556,93	598,08	0,005948	3,55737984
125	C8 – C7	53,01	0	53,01	0,005948	0,31530348
126	C7 – C6	37,34	53,01	90,35	0,005948	0,5374018
127	C6 – C5	36,53	90,35	126,88	0,005948	0,75468224
128	C5.6 – C5.5	43,86	0	43,86	0,005948	0,26087928
129	C5.5 – C5.4	36,74	43,86	80,6	0,005948	0,4794088
130	C5.4 – c5.3	49,24	80,6	129,84	0,005948	0,77228832
131	C5.3b – c5.3a	32,76	0	32,76	0,005948	0,19485648
132	C5.3a – C5.3	34,93	32,76	67,69	0,005948	0,40262012
133	C5.3 – C5.2	39,22	197,53	236,75	0,005948	1,408189
134	C5.2+ - C5.2	51,69	0	51,69	0,005948	0,30745212
135	C5.2 – C5.1	4533	288,44	4821,44	0,005948	28,6779251
136	C5.1+ - C5.1	42,08	0	42,08	0,005948	0,25029184
137	C5.1 – C5	61,87	375,85	437,72	0,005948	2,60355856
138	C5 – C4	39,27	564,6	603,87	0,005948	3,59181876
139	C4 – C3	45,18	603,87	649,05	0,005948	3,8605494
140	C3.3 – C3.2	52,47	0	52,47	0,005948	0,31209156
141	C3.2a – C3.2	43,54	0	43,54	0,005948	0,25897592
142	C3.2 – C3.1	53,19	96,01	149,2	0,005948	0,8874416

Tableau IV.8 : Calcul des débits rejeté vers la station 1 (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_s (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
143	C3.1 – C3	47,02	149,2	196,22	0,005948	1,16711656
144	C3 – C2	34,55	845,27	879,82	0,005948	5,23316936
145	C2 – C1	37,16	879,82	916,98	0,005948	5,45419704
146	C1.1.4 – C1.1.3	58,06	0	58,06	0,005948	0,34534088
147	C1.1.3 – C1.1.2	52,83	58,06	110,89	0,005948	0,65957372
148	C1.1.2 – C1.1.1	34,03	110,89	144,92	0,005948	0,86198416
149	C1.1.1 – C1	47,4	144,92	192,32	0,005948	1,14391936
150	C1 – A12.9	39,38	1109,3	1148,68	0,005948	6,83234864
151	A12.15 – A12.14	40,59	0	40,59	0,005948	0,24142932
152	A12.14 – A12.13	22,09	40,59	62,68	0,005948	0,37282064
153	A12.13 – A12.12	53,17	62,68	115,85	0,005948	0,6890758
154	A12.12 – A12.11	24,41	115,85	140,26	0,005948	0,83426648
155	A12.11 – A12.10	21,58	140,26	161,84	0,005948	0,96262432
156	A12.10 – A12.9	38,15	161,84	199,99	0,005948	1,18954052
157	B5.4+ - B5.4	35	0	35	0,005948	0,20818
158	B5.4 – B5.3	43,64	35	78,64	0,005948	0,46775072
159	B5.3 – B5.2	37,81	78,64	116,45	0,005948	0,6926446
160	B5.2 – B5.1	38,21	116,45	154,66	0,005948	0,91991768
161	B5.1 – B5	38,08	154,66	192,74	0,005948	1,14641752
162	B5b – B5a	37,85	0	37,85	0,005948	0,2251318
163	B5a – B5	36,93	37,85	74,78	0,005948	0,44479144
164	B5 – B4	53,36	267,52	320,88	0,005948	1,90859424
165	B4.4+ - B4.4	35	0	35	0,005948	0,20818
166	B4.4 – B4.3	41,45	35	76,45	0,005948	0,4547246
167	B4.3a - B4.3	35	0	35	0,005948	0,20818
168	B4.3 – B4.2	38,07	111,45	149,52	0,005948	0,88934496
169	B4.2+ - B4.2	35	0	35	0,005948	0,20818
170	B4.2 – B4.1	38,69	184,52	223,21	0,005948	1,32765308
171	B4.1 – B4	37,98	223,21	261,19	0,005948	1,55355812
172	B4b1 – B4b	35	0	35	0,005948	0,20818
173	B4b – B4a	37,88	35	72,88	0,005948	0,43349024
174	B4a – B4	37,07	72,88	109,95	0,005948	0,6539826
175	B4 – B3	53,59	692,02	745,61	0,005948	4,43488828
176	B3.4+ - B3.4	35	0	35	0,005948	0,20818
177	B3.4 – B3.3	37,96	35	72,96	0,005948	0,43396608
178	B3.3 – B3.2	37,98	72,96	110,94	0,005948	0,65987112
179	B3.2+ - B3.2	35	0	35	0,005948	0,20818
180	B3.2 – B3.1	38,98	145,94	184,92	0,005948	1,09990416
181	B3.1 – B3	36,57	184,92	221,49	0,005948	1,31742252
182	B3b – B3a	37,29	0	37,29	0,005948	0,22180092
183	B3a+ - B3a	35	0	35	0,005948	0,20818
184	B3a – B3	38,57	72,29	110,86	0,005948	0,65939528
185	B3 – B2	53,01	1077,96	1130,97	0,005948	6,72700956
186	B2.3 – B2.2	38,56	0	38,56	0,005948	0,22935488

Tableau IV.9 : Calcul des débits rejeté vers la station 1 (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_s (l/s/m)l	Débit cumule (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
187	B2.2 – B2.1	37,94	38,56	76,5	0,005948	0,455022
188	B2.1 – B2	37,79	76,5	114,29	0,005948	0,67979692
189	B2b – B2a	38,04	0	38,04	0,005948	0,22626192
190	B2a+ – B2a	35	0	35	0,005948	0,20818
191	B2a – B2	38,31	73,04	111,35	0,005948	0,6623098
192	B2 – B1	48,27	1356,61	1404,88	0,005948	8,35622624
193	B1 – A12.9	12,81	1404,88	1417,69	0,005948	8,43242012
194	A12.9 – A12.8	24,56	2766,36	2790,92	0,005948	16,6003922
195	A12.8 – A12.7	45	2790,92	2835,92	0,005948	16,8680522
196	A12.7 – A12.6	18,95	3434	3452,95	0,005948	20,5381466
197	A12.6 – A12.5	17,79	3452,95	3470,74	0,005948	20,6439615
198	A12.5 – A12.4	43,05	3470,74	3513,79	0,005948	20,9000229
199	A12.4 – A12.3	43,11	3513,79	3556,9	0,005948	21,1564412
200	A12.3a – A12.3	34,35	0	34,35	0,005948	0,2043138
201	A12.3 – A12.2	39,32	3591,25	3630,57	0,005948	21,5946304
202	A12.2b - A12.2a	26,53	0	26,53	0,005948	0,15780044
203	A12.2a – A12.2	35	26,53	61,53	0,005948	0,36598044
204	A12.2 – A12.1	39,32	3690,16	3729,48	0,005948	22,182947
205	A12.1b - A12.1a	35	0	35	0,005948	0,20818
206	A12.1a – A12.1	35	35	70	0,005948	0,41636
207	A12.1 – A12	24,18	3799,48	3823,66	0,005948	22,7431297
208	A12 – A11	26,35	8180,97	8207,32	0,005948	48,8171394
209	A11 – A11.1	40	8207,14	8247,14	0,005948	49,0539887
210	A11.1 – A11.2	40	8247,14	8287,14	0,005948	49,2919087
211	A11.2 – A11.3	40	8287,14	8327,14	0,005948	49,5298287
212	A11.3 – A11.4	40	8327,14	8367,14	0,005948	49,7677487
213	A11.4 – St.1	15,28	8367,14	8382,42	0,005948	49,86224

Conclusion:

Dans ce chapitre, nous avons présenté les bases fondamentales pour calculer les différentes dimensions du réseau de notre étude. L'évaluation du débit des eaux usées, l'estimation du débit sont les premières étapes pour faire les calculs hydrauliques dans le chapitre suivant.

- Le débit spécifique égal 0,005948 l/s.
- La longueur totale du réseau égal 8382,42 m.
- Le débit rejeté qui va entrer de station égal 49,86224 l/s.

CHAPITRE V:
Calcul hydraulique du réseau
d'assainissement

V.1. Introduction :

Une fois que la totalité des débits sont déterminée, on passe au dimensionnement proprement dit du réseau, tout en vérifiant les conditions d'écoulement et en définissant le meilleur tracé possible des collecteurs.

V.2. Dimensionnement avec la méthode de l'instruction technique:

En régime uniforme, la vitesse d'écoulement peut être calculée par la formule de Manning-

$$\text{Strickler: } V = K \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} = 60 \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad (\text{V-1})$$

V : La vitesse de l'écoulement.

K : Le coefficient de Strickler.

I : La pente de la conduite.

R_h : Rayon hydraulique, lorsque la section est pleine, le rayon hydraulique correspond

$$R_h = \frac{D_{th}}{4} \quad (\text{V-2})$$

$$\text{Le coefficient de Manning est: } n = \frac{A}{Q} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad (\text{V-3})$$

$$\text{Dans le cas d'une conduite circulaire pleine, on a: } A = \frac{\pi D^2}{4} \quad (\text{V-4})$$

$$\text{Le coefficient de Manning s'exprime alors: } n = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{I^{\frac{1}{2}}}{Q} \cdot \left(\frac{D}{4}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (\text{V-5})$$

Avec:

$$n = 0.3117 \frac{D^{\frac{8}{3}}}{Q} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad (\text{V-6})$$

$n=0.013$ pour les conduite en PVC

$$Q = \frac{0.3117}{0.013} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad (\text{V-7})$$

Ainsi en choisissant un coefficient de Strickler approprié (nous avons pris $K=77$ en considérant des conduites en PVC).le diamètre théorique des conduites est donné par:

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Q_p}{K \pi I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad (\text{V-8})$$

$$D_{th} = \left(\frac{Q_p}{23560 I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad (\text{V-9})$$

La vitesse à pleine section est donnée par la formule de Manning-Strickler avec un rayon hydraulique égal à $D/4$. Nous avons donc la première condition donnée par:

$$V_{ps} = V \cdot \frac{\pi D^2}{4} \quad (\text{V-10})$$

$$Q_{ps} = V_{ps} \cdot A \quad (\text{V-11})$$

$$\text{▪ Rapport des débits } r_Q = \frac{Q_p}{Q_{ps}} \quad (\text{V-12})$$

$$\text{▪ Rapport des hauteurs } r_h = 0,1 \cdot (r_Q^5) + 0,8(r_Q^{0.545}) \quad (\text{V-13})$$

$$\text{▪ Rapport des vitesses } r_v = -0,5 \cdot (r_h^{11}) + 1,02 \cdot (r_h^{0.365}) \quad (\text{V-14})$$

V.3. Conditions d'écoulement dans les réseaux

V.3.1. Vitesse d'écoulement

La vitesse des eaux usées dans les réseaux est limitée supérieurement et inférieurement car il faut, d'un part: Eviter les stagnations susceptibles de provoquer des dépôts et entraîner les sédiments si non, il y'a un risque d'obstruction des canalisations et dégagements des mauvaises odeurs à la décomposition des matières organiques. Et d'autre part, prévenir les érosions des conduites par les matières solides charriées par les eaux (sable et graviers), ou le cas échéant par les eaux industrielles.

- Aux faibles débits, il faut assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale doit être égale à 0.2 m/s.
- Aux forts débits, la vitesse maximale (vitesse limite d'érosion), ne pas dépasser 4 m/s.

V.3.2. Vitesse d'auto curage

Dans le cas d'un réseau unitaire la vitesse d'auto curage égale ou supérieure à 0.4 m/s

$$V_{aut} = 0,6 \cdot V_{ps} \quad (\text{V-15})$$

V.3.3. Pente: (conditions d'implantation)

Les conditions d'auto curage sont souvent, difficile à réaliser dans les parties amont des réseaux où les débits sont faibles, on est alors amenée à chercher de pente de 4‰ à 5 ‰. A l'aval, on peut admettre de pente minimal de l'ordre de 3 ‰.

V.3.4. les diamètres minimaux

Le diamètre minimal est fixe à 250 mm dans le cas de réseau unitaire.

V.3.5. Aération

Pour éviter les fermentations on doit assurer une bonne ventilation des ouvrages, pour y faire il faut que le remplissage doive être respecté comme indiqué sur le tableau xiii:

Tableau V.1: Les valeurs maximales des débits en fonction des diamètres.

Diamètre (mm)	150-300	400	500-900	> 1000
$Q_{max} (\frac{l}{s})$ à temps sec	0.6	0.7	0.75	0.8

Tableau V.2: le dimensionnement du réseau.

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A35d – A35c	0,23839584	4	41	250	0,029	0,59	0,008	0,077	0,340	0,20	19,17	0,354
A35c – A35b	0,43854604	4	52	250	0,029	0,59	0,015	0,095	0,388	0,23	23,75	0,354
A35b – A35a	0,64553644	4	61	250	0,029	0,59	0,022	0,118	0,445	0,26	29,50	0,354
A35a2 – A35a1	0,1498896	4	35	250	0,029	0,59	0,005	0,050	0,255	0,15	12,50	0,354
A35a1 – A35a	0,32886492	4	47	250	0,029	0,59	0,011	0,067	0,310	0,18	16,67	0,354
A35a – A35	1,04292232	4	73	250	0,029	0,59	0,036	0,131	0,477	0,28	32,73	0,354
A35+ – A35	0,25171936	4	42	250	0,029	0,59	0,009	0,073	0,330	0,19	18,33	0,354
A35 – A34	1,51953556	4	83	315	0,053	0,69	0,028	0,106	0,415	0,24	33,39	0,414
A34 – A33	1,71201284	4	87	315	0,053	0,69	0,032	0,138	0,495	0,34	43,53	0,414
A33 – A32	1,9640296	4	91	315	0,053	0,69	0,037	0,129	0,473	0,32	40,66	0,414
A32c – A32b	0,15625396	4	35	250	0,029	0,59	0,005	0,050	0,255	0,15	12,50	0,354
A32b – A32a	0,39042672	4	50	250	0,029	0,59	0,014	0,098	0,394	0,23	24,38	0,354
A32a – A32	0,65624284	4	61	250	0,029	0,59	0,023	0,116	0,440	0,26	29,00	0,354
A32 – A31	2,60480764	4	101	315	0,053	0,69	0,049	0,150	0,520	0,36	47,25	0,414

Tableau V.3: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A31c – A31b	0,19110924	4	38	250	0,029	0,59	0.007	0.060	0.290	0.17	15.00	0,354
A31b – A31a	0,4166574	4	52	250	0,029	0,59	0.014	0.098	0.394	0.23	24.38	0,354
A31a – A31	0,6712318	4	62	250	0,029	0,59	0.023	0.116	0.440	0.26	29.00	0,354
A31 – A30	3,50926052	4	115	315	0,053	0,69	0.066	0.167	0.553	0.38	52.50	0,414
A30c – A30b	0,19872268	4	39	250	0,029	0,59	0.007	0.060	0.290	0.17	15.00	0,354
A30b – A30a	0,39946768	4	51	250	0,029	0,59	0.014	0.098	0.394	0.23	24.38	0,354
A30a – A30	0,64975952	4	61	250	0,029	0,59	0.023	0.116	0.440	0.26	29.00	0,354
A30 – A29	4,50376612	4	126	315	0,053	0,69	0.084	0.185	0.589	0.40	58.18	0,414
A29 – A28	4,75590184	4	129	315	0,053	0,69	0.089	0.219	0.648	0.44	68.95	0,414
A28 – A27	5,10094532	4	133	315	0,053	0,69	0.095	0.212	0.638	0.44	66.85	0,414
A27b1.2 – A27b1.1	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0.007	0.060	0.290	0.17	15.00	0,354
A27b1.1 - A27b1	0,41636	4	52	250	0,029	0,59	0.014	0.098	0.394	0.23	24.38	0,354
A27b1 - A27a1	0,6441684	4	61	250	0,029	0,59	0.22	0.118	0.445	0.26	29.50	0,354
A27a1.2 - A27a1.1	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0.007	0.060	0.290	0.17	15.00	0,354

Tableau V.4: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A27a1.1 - A27a1	0,41636	4	52	250	0,029	0,59	0.014	0.098	0.394	0.23	24.38	0,354
A27a1 – A27	1,42091772	4	82	250	0,029	0,59	0.049	0.150	0.520	0.31	37.50	0,354
A27f – A27e	0,14358472	4	34	250	0,029	0,59	0.005	0.050	0.255	0.15	12.50	0,354
A27e – A27d	0,40422608	4	51	250	0,029	0,59	0.014	0.098	0.394	0.23	24.38	0,354
A27d – A27c	0,75914324	4	65	250	0,029	0,59	0.026	0.110	0.425	0.25	27.50	0,354
A27c – A27b	0,95739008	4	71	250	0,029	0,59	0.033	0.136	0.491	0.29	34.09	0,354
A27b – A27a	1,14772608	4	76	250	0,029	0,59	0.040	0.124	0.459	0.27	30.91	0,354
A27a – A27	1,33806208	4	80	250	0,029	0,59	0.046	0.154	0.529	0.31	38.57	0,354
A27 – A26	7,80359756	4	155	315	0,053	0,69	0.146	0.242	0.684	0.47	76.17	0,414
A26c – A26b	0,20984544	4	39	250	0,029	0,59	0.007	0.060	0.290	0.17	15.00	0,354
A26b – A26a	0,37644892	4	50	250	0,029	0,59	0.013	0.080	0.350	0.21	20.00	0,354
A26a – A26	0,57600432	4	59	250	0,029	0,59	0.020	0.083	0.356	0.21	20.63	0,354
A26 – A25	8,6802138	4	162	315	0,053	0,69	0.162	0.268	0.732	0.50	84.37	0,414
A25 – A24	8,96327912	4	164	315	0,053	0,69	0.168	0.263	0.724	0.50	82.72	0,414

Tableau V5: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A24 – A23	9,2732294	4	166	315	0,053	0,69	0.174	0.298	0.776	0.53	93.74	0,414
A23 – A22	9,50978136	4	167	315	0,053	0,69	0.17	0.294	0.772	0.53	92.74	0,414
A22b – A22a	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0.007	0.060	0.290	0.17	15.00	0,354
A22a – A22	0,41636	4	52	250	0,029	0,59	0.014	0.098	0.394	0.23	24.38	0,354
A22 – A21	10,224612	4	172	315	0,053	0,69	0.191	0.284	0.756	0.52	89.46	0,414
A21b – A21a	0,33445604	4	47	250	0,029	0,59	0.012	0.063	0.300	0.18	15.83	0,354
A21a – A21	0,636436	4	61	250	0,029	0,59	0.022	0.118	0.445	0.26	29.50	0,354
A21 – A20	11,2633707	4	178	315	0,053	0,69	0.211	0.308	0.788	0.54	97.17	0,414
A20 – A19	11,6656934	4	181	315	0,053	0,69	0.218	0.303	0.783	0.54	95.47	0,414
A19.1e – A19.1d	0,28693152	4	45	250	0,029	0,59	0.010	0.070	0.320	0.19	17.50	0,354
A19.1d – A19.1c	0,56511948	4	58	250	0,029	0,59	0.020	0.083	0.356	0.21	20.63	0,354
A19.1c5 – A19.1c4	0,21924328	4	40	250	0,029	0,59	0.008	0.077	0.340	0.20	19.17	0,354
A19.1c4 – A19.1c3	0,43146792	4	53	250	0,029	0,59	0.015	0.095	0.388	0.23	23.75	0,354
A19.1c3+ - A19.1c3	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0.007	0.060	0.290	0.17	15.00	0,354

Tableau V.6 :le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A19.1c3 – A19.1c2	0,95786592	4	71	250	0,029	0,59	0.033	0.136	0.491	0.29	34.09	0,354
A19.1c2 – A19.1c1	1,1878156	4	77	250	0,029	0,59	0.041	0.455	0.122	0.27	30.45	0,354
A19.1c1 – A19.1c	1,47468764	4	83	250	0,029	0,59	0.051	0.147	0.514	0.30	36.79	0,354
A19.1c – A19.1b	2,23787552	4	97	250	0,029	0,59	0.078	0.192	0.604	0.35	47.94	0,354
A19.1b – A19.1a	2,39799568	4	100	250	0,029	0,59	0.083	0,186	0,592	0,35	46,47	0,354
A19.1a – A19.1	2,5656698	4	102	250	0,029	0,59	0.089	0,219	0,648	0,38	54,72	0,354
A19.5c – A19.5b	0,26385328	4	43	250	0,029	0,59	0,009	0,073	0,330	0,19	18,33	0,354
A19.5b – A19.5a	0,50183276	4	55	250	0,029	0,59	0,017	0,090	0,375	0,22	22,50	0,354
A19.5a – A19.5	0,72523964	4	64	250	0,029	0,59	0,025	0,112	0,430	0,25	28,00	0,354
A19.6 – A19.5	0,25380116	4	43	250	0,029	0,59	0,009	0,073	0,330	0,19	18,33	0,354
A19.5 – A19.4	1,20482688	4	77	250	0,029	0,59	0,042	0,140	0,500	0,29	35,50	0,354
A19.4 – A19.3	1,31760096	4	80	250	0,029	0,59	0,046	0,154	0,529	0,31	38,57	0,354
A19.3 – A19.2	1,51876232	4	84	250	0,029	0,59	0,053	0,144	0,509	0,30	36,07	0,354
A19.2 – A19.1	1,80724032	4	90	250	0,029	0,59	0,063	0,171	0,561	0,33	42,67	0,354

Tableau V.7: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A19.1 – A19	4,67887524	4	128	250	0,029	0,59	0,162	0,268	0,732	0,43	66,96	0,354
A19 – A18	16,3445687	4	205	315	0,053	0,69	0,306	0,361	0,861	0,59	113,61	0,414
A18.2 – A18.1	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
A18.1+ - A18.1	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
A18.1 – A18	0,71923216	4	64	250	0,029	0,59	0,025	0,112	0,430	0,25	28,00	0,354
A18k – A18j	0,25629932	4	43	315	0,053	0,69	0,005	0,050	0,225	0,17	15,75	0,414
A18j2d – A18j2c	0,30644096	4	46	250	0,029	0,59	0,011	0,067	0,310	0,18	16,67	0,354
A18j2c – A18j2b	0,4954684	4	55	250	0,029	0,59	0,017	0,090	0,375	0,22	22,50	0,354
A18j2b – A18j2a	0,80755996	4	66	250	0,029	0,59	0,028	0,106	0,415	0,24	26,50	0,354
A18j2a2 – A18j2a1	0,18087868	4	37	250	0,029	0,59	0,006	0,045	0,237	0,14	11,25	0,354
A18j2a1 – A18j2a	0,40850864	4	51	250	0,029	0,59	0,014	0,098	0,394	0,23	24,38	0,354
A18j2a – A18j2	1,3314598	4	79	250	0,029	0,59	0,046	0,154	0,529	0,31	38,57	0,354
A18j5 – A18j4	0,34522192	4	48	250	0,029	0,59	0,012	0,063	0,300	0,18	15,83	0,354
A18j4b – A18j4a	0,20764468	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354

Tableau V.8: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A18j4a – A18j4	0,44056836	4	53	250	0,029	0,59	0,015	0,095	0,388	0,23	23,75	0,354
A18j4 – A18j3	1,04256544	4	72	250	0,029	0,59	0,036	0,131	0,477	0,28	32,73	0,354
A18j3 – j A18j2	1,28215088	4	78	250	0,029	0,59	0,044	0,157	0,534	0,31	39,29	0,354
A18j2 – A18j1	2,95157604	4	106	250	0,029	0,59	0,102	0,204	0,627	0,37	51,11	0,354
A18j1 – A18j	3,09224624	4	108	250	0,029	0,59	0,107	0,239	0,678	0,40	59,75	0,354
A18j – A18i	3,50878468	4	113	315	0,053	0,69	0,066	0,167	0,553	0,38	52,50	0,414
A18i – A18h	3,80065304	4	117	315	0,053	0,69	0,071	0,180	0,580	0,40	56,70	0,414
A18h – A18g	4,16901268	4	121	315	0,053	0,69	0,078	0,192	0,604	0,41	60,41	0,414
A18g – A18f	4,57026476	4	125	315	0,053	0,69	0,086	0,182	0,585	0,40	57,44	0,414
A18f – A18e	4,83025184	4	138	315	0,053	0,69	0,090	0,218	0,647	0,44	68,60	0,414
A18e – A18d	5,16750344	4	131	315	0,053	0,69	0,097	0,210	0,635	0,44	66,15	0,414
A18d – A18c	5,39269472	4	133	315	0,053	0,69	0,101	0,206	0,628	0,43	64,75	0,414
A18c – A18b	5,79501744	4	137	315	0,053	0,69	0,108	0,238	0,677	0,46	74,97	0,414
A18b – A18a	6,19293864	4	140	315	0,053	0,69	0,116	0,230	0,665	0,46	72,45	0,414

Tableau V.9: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A18a – A18	6,480346	4	143	315	0,053	0,69	0,121	0,225	0,658	0,45	70,88	0,414
A18 – A17	23,5719835	4	232	315	0,053	0,69	0,441	0,475	0,975	0,67	149,67	0,414
A17 – A16	23,9365364	4	233	315	0,053	0,69	0,448	0,471	0,971	0,67	148,34	0,414
A16 – A15	24,1940253	4	238	315	0,053	0,69	0,453	0,468	0,968	0,66	147,38	0,414
A15.5 – A15.4	0,1820088	4	37	250	0,029	0,59	0,006	0,045	0,237	0,14	11,25	0,354
A15.4 – A15.3	0,35610676	4	48	250	0,029	0,59	0,012	0,063	0,300	0,18	15,83	0,354
A15.3 – A15.2	0,59914204	4	58	250	0,029	0,59	0,020	0,083	0,365	0,21	20,63	0,354
A15.2 – A15.1	0,81820688	4	65	250	0,029	0,59	0,028	0,106	0,415	0,24	26,50	0,354
A15.1 – A15	1,05582948	4	72	250	0,029	0,59	0,036	0,131	0,477	0,28	32,73	0,354
A15 – A14	25,4385848	4	238	315	0,053	0,69	0,476	0,494	0,994	0,68	155,65	0,414
A14 – A13	25,677397	4	239	315	0,053	0,69	0,480	0,492	0,992	0,68	154,91	0,414
A13 – A12	25,9162092	4	240	315	0,053	0,69	0,485	0,489	0,989	0,68	153,98	0,414
A12.7h5 – A12.7h4	0,2599276	4	42	250	0,029	0,59	0,009	0,073	0,330	0,19	18,33	0,354
A12.7h4 – A12.7h3	0,5094462	4	55	250	0,029	0,59	0,017	0,090	0,375	0,22	22,50	0,354

Tableau V.10: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A12.7h3 – A12.7h2	0,79608032	4	65	250	0,029	0,59	0,027	0,108	0,420	0,25	27,00	0,354
A12.7h2 – A12.7h1	1,03055048	4	72	250	0,029	0,59	0,036	0,131	0,477	0,28	32,73	0,354
A12.7h1 – A12.7h	1,35864216	4	79	250	0,029	0,59	0,047	0,153	0,526	0,31	38,21	0,354
A12.7h – A12.7g	1,58877028	4	84	250	0,029	0,59	0,55	0,141	0,503	0,30	35,36	0,354
A12.7g – A12.7f	1,91240096	4	90	250	0,029	0,59	0,066	0,167	0,553	0,33	41,67	0,354
A12.7f – A12.7e	2,26743708	4	96	250	0,029	0,59	0,078	0,192	0,604	0,35	47,94	0,354
A12.7e – A12.7d	2,48245728	4	100	250	0,029	0,59	0,086	0,182	0,585	0,34	45,59	0,354
A12.7d – A12.7c	2,66512036	4	102	250	0,029	0,59	0,092	0,216	0,643	0,38	53,89	0,354
A12.7c – A12.7b	2,88793244	4	105	250	0,029	0,59	0,100	0,207	0,630	0,37	51,67	0,354
A12.7b – A12.7a	3,10443964	4	108	250	0,029	0,59	0,107	0,239	0,678	0,40	59,75	0,354
A12.7a+ – A12.7a	0,2447602	4	41	250	0,029	0,59	0,008	0,077	0,340	0,20	19,17	0,354
A12.7a – A12.7	3,55737984	4	114	250	0,029	0,59	0,123	0,223	0,655	0,38	55,75	0,354
C8 – C7	0,31530348	4	46	250	0,029	0,59	0,011	0,067	0,310	0,18	16,67	0,354
C7 – C6	0,5374018	4	56	250	0,029	0,59	0,018	0,088	0,369	0,22	21,88	0,354

Tableau V.11: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
C6 – C5	0,75468224	4	65	250	0,029	0,59	0,026	0,110	0,425	0,26	27,50	0,354
C5.6 – C5.5	0,26087928	4	43	250	0,029	0,59	0,009	0,073	0,330	0,19	18,33	0,354
C5.5 – C5.4	0,4794088	4	55	250	0,029	0,59	0,016	0,092	0,381	0,22	23,12	0,354
C5.4 – c5.3	0,77228832	4	65	250	0,029	0,59	0,027	0,108	0,420	0,25	27,00	0,354
C5.3b – c5.3a	0,19485648	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
C5.3a – C5.3	0,40262012	4	51	250	0,029	0,59	0,014	0,098	0,394	0,23	24,38	0,354
C5.3 – C5.2	1,408189	4	82	250	0,029	0,59	0,049	0,150	0,520	0,31	37,50	0,354
C5.2+ - C5.2	0,30745212	4	46	250	0,029	0,59	0,010	0,070	0,320	0,19	17,50	0,354
C5.2 – C5.1	28,6779251	4	107	250	0,029	0,59	0,991	0,808	1,140	0,67	201,96	0,354
C5.1+ - C5.1	0,25029184	4	43	250	0,029	0,59	0,009	0,073	0,330	0,19	18,33	0,354
C5.1 – C5	2,60355856	4	103	250	0,029	0,59	0,090	0,218	0,647	0,38	54,44	0,354
C5 – C4	3,59181876	4	116	250	0,029	0,59	0,124	0,222	0,653	0,38	55,50	0,354
C4 – C3	3,8605494	4	119	250	0,029	0,59	0,134	0,253	0,705	0,41	63,18	0,354
C3.3 – C3.2	0,31209156	4	46	250	0,029	0,59	0,011	0,067	0,310	0,18	16,67	0,354

Tableau V.12: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
C3.2a – C3.2	0,25897592	4	43	250	0,029	0,59	0,009	0,073	0,330	0,19	18,33	0,354
C3.2 – C3.1	0,8874416	4	69	250	0,029	0,59	0,031	0,120	0,450	0,26	30,00	0,354
C3.1 – C3	1,16711656	4	76	250	0,029	0,59	0,040	0,124	0,459	0,27	30,91	0,354
C3 – C2	5,23316936	4	134	250	0,029	0,59	0,181	0,292	0,768	0,45	73,00	0,354
C2 – C1	5,45419704	4	136	250	0,029	0,59	0,189	0,286	0,758	0,45	71,40	0,354
C1.1.4 – C1.1.3	0,34534088	4	48	250	0,029	0,59	0,012	0,063	0,300	0,18	15,83	0,354
C1.1.3 – C1.1.2	0,65957372	4	61	250	0,029	0,59	0,023	0,116	0,440	0,26	29,00	0,354
C1.1.2 – C1.1.1	0,86198416	4	68	250	0,029	0,59	0,030	0,102	0,405	0,24	25,50	0,354
C1.1.1 – C1	1,14391936	4	76	250	0,029	0,59	0,040	0,124	0,459	0,27	30,91	0,354
C1 – A12.9	6,83234864	4	148	250	0,029	0,59	0,237	0,329	0,818	0,48	82,22	0,354
A12.15 – A12.14	0,24142932	4	42	250	0,029	0,59	0,008	0,077	0,340	0,20	19,17	0,354
A12.14 – A12.13	0,37282064	4	49	250	0,029	0,59	0,013	0,080	0,350	0,21	20,00	0,354
A12.13 – A12.12	0,6890758	4	62	250	0,029	0,59	0,024	0,114	0,435	0,26	28,50	0,354
A12.12 – A12.11	0,83426648	4	67	250	0,029	0,59	0,029	0,104	0,410	0,24	26,00	0,354

Tableau V.13: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A12.11 – A12.10	0,96262432	4	77	250	0,029	0,59	0,033	0,136	0,491	0,29	34,09	0,354
A12.10 – A12.9	1,18954052	4	77	250	0,029	0,59	0,041	0,122	0,455	0,27	30,45	0,354
B5.4+ - B5.4	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B5.4 – B5.3	0,46775072	4	54	250	0,029	0,59	0,016	0,092	0,381	0,22	23,12	0,354
B5.3 – B5.2	0,6926446	4	63	250	0,029	0,59	0,024	0,114	0,435	0,26	28,50	0,354
B5.2 – B5.1	0,91991768	4	70	250	0,029	0,59	0,032	0,138	0,495	0,29	34,55	0,354
B5.1 – B5	1,14641752	4	76	250	0,029	0,59	0,040	0,124	0,459	0,27	30,91	0,354
B5b – B5a	0,2251318	4	41	250	0,029	0,59	0,008	0,077	0,340	0,20	19,17	0,354
B5a – B5	0,44479144	4	53	250	0,029	0,59	0,015	0,095	0,388	0,23	23,75	0,354
B5 – B4	1,90859424	4	92	250	0,029	0,59	0,066	0,167	0,553	0,33	41,67	0,354
B4.4+ - B4.4	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B4.4 – B4.3	0,4547246	4	53	250	0,029	0,59	0,016	0,092	0,381	0,22	23,12	0,354
B4.3a - B4.3	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B4.3 – B4.2	0,88934496	4	69	250	0,029	0,59	0,031	0,120	0,450	0,26	30,00	0,354

Tableau V.14: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
B4.2+ - B4.2	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B4.2 – B4.1	1,32765308	4	80	250	0,029	0,59	0,046	0,154	0,529	0,31	38,57	0,354
B4.1 – B4	1,55355812	4	85	250	0,029	0,59	0,054	0,143	0,506	0,30	35,71	0,354
B4b1 – B4b	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B4b – B4a	0,43349024	4	53	250	0,029	0,59	0,015	0,095	0,388	0,23	23,75	0,354
B4a – B4	0,6539826	4	61	250	0,029	0,59	0,023	0,116	0,440	0,26	29,00	0,354
B4 – B3	4,43488828	4	126	250	0,029	0,59	0,154	0,275	0,742	0,44	68,70	0,354
B3.4+ - B3.4	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B3.4 – B3.3	0,43396608	4	53	250	0,029	0,59	0,015	0,095	0,388	0,23	23,75	0,354
B3.3 – B3.2	0,65987112	4	61	250	0,029	0,59	0,023	0,116	0,440	0,26	29,00	0,354
B3.2+ - B3.2	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B3.2 – B3.1	1,09990416	4	74	250	0,029	0,59	0,038	0,127	0,468	0,28	31,82	0,354
B3.1 – B3	1,31742252	4	80	250	0,029	0,59	0,045	0,156	0,531	0,31	38,93	0,354
B3b – B3a	0,22180092	4	41	250	0,029	0,59	0,008	0,077	0,340	0,20	19,17	0,354

Tableau V.15: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
B3a+ - B3a	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B3a – B3	0,65939528	4	61	250	0,029	0,59	0,023	0,116	0,440	0,26	29,00	0,354
B3 – B2	6,72700956	4	147	250	0,029	0,59	0,233	0,332	0,818	0,48	82,96	0,354
B2.3 – B2.2	0,22935488	4	41	250	0,029	0,59	0,008	0,077	0,340	0,20	19,17	0,354
B2.2 – B2.1	0,455022	4	53	250	0,029	0,59	0,016	0,092	0,381	0,22	23,12	0,354
B2.1 – B2	0,67979692	4	62	250	0,029	0,59	0,023	0,116	0,440	0,26	29,00	0,354
B2b – B2a	0,22626192	4	41	250	0,029	0,59	0,008	0,077	0,340	0,20	19,17	0,354
B2a+ – B2a	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
B2a – B2	0,6623098	4	62	250	0,029	0,59	0,023	0,116	0,440	0,26	29,00	0,354
B2 – B1	8,35622624	4	160	250	0,029	0,59	0,289	0,372	0,872	0,51	93,00	0,354
B1 – A12.9	8,43242012	4	160	250	0,029	0,59	0,292	0,370	0,870	0,51	92,50	0,354
A12.9 – A12.8	16,6003922	4	206	250	0,029	0,59	0,575	0,556	1,046	0,61	139,00	0,354
A12.8 – A12.7	16,8680522	4	208	250	0,029	0,59	0,584	0,551	1,041	0,61	137,71	0,354
A12.7 – A12.6	20,5381466	4	224	250	0,029	0,59	0,712	0,636	1,088	0,64	159,12	0,354

Tableau V.16: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A12.6 – A12.5	20,6439615	4	224	250	0,029	0,59	0,715	0,635	1,087	0,64	158,68	0,354
A12.5 – A12.4	20,9000229	4	225	250	0,029	0,59	0,725	0,629	1,084	0,64	157,21	0,354
A12.4 – A12.3	21,1564412	4	226	250	0,029	0,59	0,733	0,624	1,082	0,64	156,03	0,354
A12.3a – A12.3	0,2043138	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
A12.3 – A12.2	21,5946304	4	228	250	0,029	0,59	0,748	0,655	1,098	0,65	163,79	0,354
A12.2b - A12.2a	0,15780044	4	36	250	0,029	0,59	0,005	0,050	0,255	0,15	12,50	0,354
A12.2a – A12.2	0,36598044	4	49	250	0,029	0,59	0,012	0,063	0,300	0,18	15,83	0,354
A12.2 – A12.1	22,182947	4	230	250	0,029	0,59	0,769	0,642	1,091	0,64	160,61	0,354
A12.1b - A12.1a	0,20818	4	39	250	0,029	0,59	0,007	0,060	0,290	0,17	15,00	0,354
A12.1a – A12.1	0,41636	4	52	250	0,029	0,59	0,014	0,098	0,394	0,23	24,38	0,354
A12.1 – A12	22,7431297	4	232	250	0,029	0,59	0,788	0,671	1,105	0,65	167,73	0,354
A12 – A11	48,8171394	4	309	315	0,053	0,69	0,914	0,749	1,134	0,78	235,80	0,414
A11 – A11.1	49,0539887	4	310	315	0,053	0,69	0,918	0,746	1,133	0,78	234,90	0,414
A11.1 – A11.2	49,2919087	4	310	315	0,053	0,69	0,923	0,742	1,131	0,78	233,77	0,414

Tableau V.17: le dimensionnement du réseau (suite)

Tronçon	Q (l/s)	I ‰	D_{th} (mm)	D_{ch} (mm)	Q_{ps} (l/s)	V_{ps} (m/s)	r_q	r_h	r_v	V (m/s)	H (mm)	V (m/s)
	Débit	Pente	Diamètre théorique	Diamètre choisie	Débit pleine section	Vitesse pleine section	Rapport de débit	Rapport de hauteur	Rapport de vitesse	Vitesse	Hauteur remplissage	Vitesse auto curage
A11.2 – A11.3	49,5298287	4	311	315	0,053	0,69	0,927	0,779	1,140	0,78	245,47	0,414
A11.3 – A11.4	49,7677487	4	312	315	0,053	0,69	0,931	0,776	1,140	0,78	244,53	0,414
A11.4 – St.1	49,86224	4	312	315	0,053	0,69	0,938	0,775	1,140	0,78	244,07	0,414

Tableau V.3 : calcul de profondeur.

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente ‰	Diamètre Mm
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
A35d – A35a	108,53	100,90	99,52	99,40	98,32	1,50	1,20	4	250
A35a2 – A35a	55,29	99,14	99,52	97,94	98,32	1,20	1,20	4	250
A35a – A35	37,32	99,52	99,50	98,32	97,97	1,20	1,30	4	250,00
A35+ – A35	42,32	99,61	99,27	98,11	97,97	1,50	1,30	4	250,00
A35 – A32	112,54	99,27	99,37	97,97	98,53	1,30	1,20	4	315,00
A32c – A32	110,33	98,88	99,37	97,38	98,53	1,50	1,20	4	250,00
A32 – A31	39,77	99,73	99,51	98,53	98,31	1,20	1,20	4	315,00
A31c – A31	112,83	99,10	99,51	97,60	98,31	1,50	1,20	4	250,00
A31 – A30	39,21	99,51	98,63	98,31	97,43	1,20	1,20	4	315,00
A30c – A30	109,24	98,55	98,63	97,05	97,43	1,50	1,20	4	250,00
A30 – A27	158,36	98,63	97,46	97,43	96,26	1,20	1,20	4	315
A27b1.2 – A27a1	108,3	97,77	97,93	96,27	96,73	1,50	1,20	4	250
A27a1.2 - A27a1	70	97,83	97,93	96,33	96,73	1,50	1,20	4	250
A27a1 – A27	60,59	97,93	97,46	96,73	96,23	1,20	1,23	4	250
A27f – A27	224,96	97,32	97,46	95,82	96,23	1,50	1,23	4	250
A27 – A26	48,54	97,46	97,48	96,26	96,28	1,20	1,20	4	315
A26c – A26	96,84	97,26	97,48	95,76	96,28	1,50	1,20	4	250
A26 – A22	190,01	97,48	98,33	96,28	97,13	1,20	1,20	4	315
A22b – A22	70	97,77	98,33	96,27	97,13	1,50	1,20	4	250
A22 – A21	50,18	98,33	97,50	97,13	96,30	1,20	1,20	4	315

Tableau n°v.3 : calcul de profondeur (suit).

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente ‰	Diamètre Mm
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
A21b – A21	107	96,82	97,50	95,32	96,30	1,50	1,20	4	250
A21 – A19	135,28	97,50	96,58	96,30	95,38	1,20	1,20	4	315
A19.1e – A19.1c	95,01	96,35	96,84	94,85	95,64	1,50	1,20	4	250
A19.1c5 – A19.1c3	72,54	97,02	96,08	95,52	94,88	1,50	1,20	4	250
A19.1c3+ – A19.1c3	35	96,12	96,08	94,62	94,88	1,50	1,20	4	250
A19.1c3 – A19.1c	140,39	96,08	96,84	94,88	95,64	1,20	1,20	4	250
A19.1c – A19.1	88,41	96,84	96,58	95,64	95,38	1,20	1,20	4	250
A19.5c – A19.5	121,93	98,53	98,16	97,03	96,96	1,50	1,20	4	250
A19.6 – A19.5	42,67	97,32	98,16	95,82	96,96	1,50	1,20	4	250
A19.5 – A19.1	139,24	98,16	96,58	96,96	95,38	1,20	1,20	4	250
A19.1 – A19	51,44	96,58	96,58	95,38	95,38	1,20	1,20	4	250
A19 – A18	67,64	96,58	96,60	95,38	95,40	1,20	1,20	4	315
A18.2 – A18.1	35	96,76	96,50	95,26	95,30	1,50	1,20	4	250
A18.1+ – A18.1	35	96,77	96,50	95,27	95,30	1,50	1,20	4	250
A18.1 – A18	50,92	96,50	96,60	95,30	95,40	1,20	1,20	4	250
A18k – A18j	43,09	98,36	99,06	96,86	97,86	1,50	1,20	4	315
A18j2d – A18j2a	135,77	99,48	99,30	97,98	98,10	1,50	1,20	4	250
A18j2a2 – A18j2a	68,68	99,48	99,30	97,98	98,10	1,50	1,20	4	250
A18j2a – A18j2	49,81	99,30	99,25	98,10	98,05	1,20	1,20	4	250
A18j5 – A18j4	58,04	99,46	99,40	97,96	98,20	1,50	1,20	4	250

Tableau n°v.3 : calcul de profondeur (suit).

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente ‰	Diamètre mm
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
A18j4b – A18j4	74,07	99,49	99,40	97,99	98,20	1,50	1,20	4	250
A18j4 – A18j	163,92	99,40	99,06	98,20	97,86	1,20	1,20	4	250
A18j – A18	526,53	99,06	99,60	97,86	98,45	1,20	1,15	4	315
A18 – A15	176,9	96,60	97,37	95,40	95,15	1,20	1,20	4	315
A15.5 – A15	177,51	100,04	97,37	98,54	95,15	1,50	1,20	4	250
A15 – A12	129,56	96,35	96,05	95,15	95,32	1,20	1,20	4	250
A12.7h5 – A12.7a	521,32	96,05	99,25	94,55	96,86	1,50	1,20	4	250
A12.7a+ – A12.7a	36,53	98,80	99,25	97,30	96,86	1,50	1,20	4	250
A12.7a – A12.7	43,86	98,06	98,17	96,86	97,70	1,20	1,20	4	250
C8 – C5	118,74	98,17	97,37	96,67	95,32	1,50	1,20	4	250
C5.6 – C5.3	125,84	97,37	97,82	95,87	96,62	1,50	1,20	4	250
C5.3b – C5.3	87,41	97,50	97,82	96,00	96,62	1,50	1,20	4	250
C5.3 – C5.2	61,87	97,82	98,90	96,62	97,26	1,20	1,64	4	250
C5.2+ – C5.2	39,27	99,25	98,90	97,75	97,14	1,50	1,76	4	250
C5.2 – C5.1	45,18	98,90	96,87	97,70	95,67	1,20	1,20	4	250
C5.1+ – C5.1	52,47	96,30	96,87	94,80	95,67	1,50	1,20	4	250
C5.1 – C5	43,54	96,87	96,52	95,67	95,32	1,20	1,20	4	250
C5 – C3	100,21	96,52	97,72	95,32	96,28	1,20	1,44	4	250
C3.3 – C3.2	34,55	97,72	96,27	96,22	95,07	1,50	1,20	4	250
C3.2a – C3.2	37,16	98,41	96,27	96,91	95,07	1,50	1,20	4	250

Tableau n°v.3 : calcul de profondeur (suit).

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente ‰	Diamètre mm
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
C3.2 – C3	110,89	96,27	97,48	95,07	96,28	1,20	1,20	4	250
C3 – C1	81,43	97,48	97,44	96,28	96,24	1,20	1,20	4	250
C1.1.4 – C1	155,23	98,79	97,44	97,29	96,24	1,50	1,20	4	250
C1 – A12.9	24,41	97,44	98,54	96,24	97,97	1,20	0,57	4	250
A12.15 – A12.9	214,39	97,87	98,54	96,37	97,97	1,50	0,57	4	250
B5.4+ - B5	201,22	97,42	98,94	95,92	97,03	1,50	1,91	4	250
B5b – B5	76,45	98,94	98,94	97,44	97,70	1,50	1,24	4	300
B5 – B4	38,07	98,90	98,86	97,70	97,61	1,20	1,25	4	300
B4.4+ - B4.3	73,69	98,89	98,83	97,39	97,71	1,50	1,12	4	300
B4.3a - B4.3	37,98	98,83	98,83	97,33	97,71	1,50	1,12	4	300
B4.3 – B4.2	35	98,91	98,84	97,71	97,64	1,20	1,20	4	300
B4.2+ - B4.2	37,88	98,87	98,84	97,37	97,64	1,50	1,20	4	300
B4.2 – B4	90,66	98,84	98,70	97,64	97,61	1,20	1,09	4	300
B4b1 – B4	110,94	98,90	98,79	97,40	97,61	1,50	1,18	4	300
B4 – B3	35	98,81	98,79	97,61	96,65	1,20	2,14	4	300
B3.4+ - B3.2	112,84	98,79	98,73	97,29	97,53	1,50	1,20	4	300
B3.2+ - B3.2	35	98,79	98,73	97,29	97,53	1,50	1,20	4	300
B3.2 – B3	91,58	98,73	98,75	97,53	97,55	1,20	1,20	4	300
B3b – B3a	38,56	98,78	98,70	97,28	97,50	1,50	1,20	4	300
B3a+ - B3a	37,94	98,74	98,70	97,24	97,50	1,50	1,20	4	300

Tableau n°v.3 : calcul de profondeur (suit).

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente ‰	Diamètre mm
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
B3a – B3	37,79	98,70	98,75	97,50	97,55	1,20	1,20	4	300
B3 – B2	38,04	98,75	99,20	97,55	98,00	1,20	1,20	4	300
B2.3 – B2	121,58	98,73	99,20	97,23	98,00	1,50	1,20	4	300
B2b – B2a	12,81	98,58	98,73	97,08	97,53	1,50	1,20	4	300
B2a+ – B2a	24,56	98,54	98,73	97,04	97,53	1,50	1,20	4	300
B2a – B2	45	98,73	99,20	97,53	98,00	1,20	1,20	4	300
B2 – A12,9	36,74	99,20	99,17	98,00	97,97	1,20	1,20	4	300
A12.9 – A12.7	86,16	99,17	99,20	97,97	97,70	1,20	1,50	4	300
A12.7 – A12.3	135,2	99,20	98,21	97,70	97,01	1,50	1,20	4	300
A12.3a – A12.3	39,32	99,73	98,21	98,23	97,01	1,50	1,20	4	300
A12.3 – A12.2	35	98,21	98,40	97,01	97,20	1,20	1,20	4	300
A12.2b - A12.2	59,18	98,79	98,40	97,29	97,20	1,50	1,20	4	300
A12.2 – A12.1	26,35	98,40	96,24	97,20	95,04	1,20	1,20	4	315
A12.1b - A12.1	80	98,08	96,24	96,58	95,04	1,50	1,20	4	315
A12.1 – A12	40	96,24	96,52	95,04	95,32	1,20	1,20	4	315
A12 – St.1	195,28	96,52	96,66	95,32	96,65	1,20	1,20	4	315

Conclusion

Dans ce chapitre, on a procédé au dimensionnement du réseau projeté, d'où nous avons trouvé que la majorité des pentes proches sont de 4‰, et les profondeurs des regards sont acceptables varient entre 4-5 m.

Aussi, on conclue que la majorité des valeurs des vitesses d'auto curages est vérifiée, reste à signaler que des chasses d'eau au niveau du réseau d'égout sont nécessaires afin de bien gérer et augmenter la durée de vie du réseau d'assainissement.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans notre mémoire, notre plan suivi est subdivisé en deux grandes parties fondamentales :

- A- La première concernant l'étude du réseau d'alimentation en eau potable, par laquelle on est arrivé à vérifier en majorité les caractéristiques de l'écoulement tel que les pressions au sol et les vitesses d'écoulements.
- B- La deuxième partie, concernant l'étude du réseau d'assainissement de la cité EL GARA-OUEST de la vallée d'Oued Souf.

D'après nos calculs, on remarque que toutes les caractéristiques telles que vitesses d'auto curages, pentes et vitesses d'écoulements sont dans la plus part vérifiées, reste à faire intervenir de curage périodique pour les tronçons où les vitesses ne sont pas améliorées.

Finalement on recommandera aux futurs promotions de faire une étude très détaillée et complète en faisant ramasser toutes les données reflétant la cité d'EL GARA-OUEST, dans le but de réaliser des résultats très satisfaisant et fiables pour chacun des deux réseaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Direction de ressource en eau (DRE).
- Direction d'urbanisme et architecture et construction. (III-2 et III-4).
- Algérienne de l'eau (ADE).
- Cours de M. ALI GHOMRI. (2015), Conception de réseau d'alimentation en eau potable. (III-1 à III-13).
- Cours de M. ALI GHOMRI. (2015), Conception de réseau d'assainissement des eaux usées. (V-1 à V-15)
- BEDJAOUÏ A, ACHOUR B. (2014), Dimensionnement des réseaux de distribution d'eau potable par la méthode du modèle rugueux de référence, N°18.129-136.
- FATEH OUELLABI, YUCEF CHETTOUH. (2015), Dimensionnement du réseau d'alimentation en eau potable de secteur route Touggourt –El Oued-
- Agence nationale de ressource hydrique (ANRH).